



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA.

Laboratorio de Bromatología

TITULO

Manual Electrónico de usos y Aplicaciones de los
Micronutrientes para el Laboratorio de Bromatología

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE
QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO

SUSTENTANTE

ROBERTO PEREZ SANCHEZ

DIRECTOR: QFB. Marcela Hernández Isaás

ASESOR: QFB. Mireya García Casas

ABRIL 2013

AGRADECIMIENTOS

A ti mi dios por tu inefable amor y permitirme esta hermosa realidad.

Por la bendición de caminar junto a mis padres y sentir su amor, enseñanza, comprensión y confianza. En cada paso que doy.

Por mis hermanos que me han llevado en oración.

Por la motivación, unión y los éxitos logrados del grupo Xquenda

Por la amistad incondicional que me une a mis amigos que me animan a seguir.

Por los compañeros del sendero.

En reconocimiento de quienes amo, admiro y respeto.

"Espero alegre la salida, y espero no volver jamás"
Frida Kahlo

ÍNDICE

I.	RESUMEN.....	3
II.	INTRODUCCION.....	4
III.	MARCO TEORICO.....	5
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
V.	OBJETIVOS.....	13
	V.I. GENERAL.....	13
	V. II. PARTICULAR.....	13
VI.	METODOLOGIA (MATERIAL Y METODO).....	14
VII.	RESULTADOS.....	17
VIII.	DISCUSION DE RESULTADOS.....	19
IX.	CONCLUSIONES.....	22
X.	PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES.....	23
XI.	ANEXOS.....	25
XII.	REFERENCIAS.....	28

I. Resumen

En la carrera de Química Farmacéutico Biológica que se imparte en la FES Zaragoza (UNAM), el Plan de Estudios incluye en el séptimo semestre el Módulo de Bromatología (integrado por una parte teórica y una práctica), el cual se enfoca en el estudio de los alimentos, los nutrientes que contienen y sus aplicaciones en el tratamiento de enfermedades. En el temario se incluye el estudio de los macro y micronutrientes, pero en el mismo no se especifican los temas que se deben de incluir. Es por ello, y debido a que la información sobre los micronutrientes es mínima, que los docentes y los alumnos optaban por solo mencionar la existencia de vitaminas y minerales, y orientar las clases hacia los macro nutrientes.

Para remediar este vacío académico, se decidió desarrollar un material de consulta en formato electrónico, el cual presenta información significativa, relevante, verídica y estructurada, la cuál puede ser empleada por los alumnos y docentes. A esto se le suman ejercicios y autoevaluación, que permiten demostrar los progresos de los alumnos en el aprendizaje sobre este tema, con la finalidad de mejorar la comprensión y servir de base para el desarrollo de materiales similares en la signatura u otras materias.

El material desarrollado lleva por nombre *“MANUAL ELECTRÓNICO DE USOS Y APLICACIONES DE LOS MICRONUTRIENTES PARA EL LABORATORIO DE BROMATOLOGIA”*, se integra a la colección de manuales electrónicos del Módulo de Bromatología. El diseño de la apariencia del disco lo hace agradable a la vista y único, debido a que si bien se debe dar lectura su contenido es distribuido de tal forma que sea sencillo y atractivo.

En este informe se anexa un ejemplar en formato CD-ROM de solo lectura el cual se puede visualizar en un reproductor de computadora en formato de atributo archivo. Presentado con diseño grafico de portada y contraportada así como la identificación de disco.

El disco presenta autoevaluaciones en formato HTML, abarcando distintos contenidos así como un mismo diseño, como son crucigramas, completar frases, cuestionario de opción múltiple, relacionar columnas y de reconstrucción de párrafos, todo lo anterior con apoyo del programa *Hot Potatoes versión 6*.

II. Introducción

Comúnmente se manejan un concepto de que debemos tener una alimentación balanceada para obtener los nutrientes que el organismo necesita. Lo recomendable sería tratar de buscar una alimentación equilibrada antes de buscar algún tipo de suplemento o complemento de vitaminas y minerales, pero cuando esta alternativa no es posible o es insuficiente es necesario recurrir al suplemento.

Teniendo en cuenta que las vitaminas son indispensables para el desarrollo de todos los procesos metabólicos, deben suministrarse en forma adecuada y suficiente.

Las vitaminas son esenciales, aunque en algunas etapas de la vida, las necesidades de algunas vitaminas aumentan.

Dentro del Módulo de Bromatología en la sección teórica, se instruye a los alumnos en el conocimiento de la química de los alimentos, con el fin de enfocar estos conocimientos en la elaboración de productos destinados a controlar, coadyuvar y/o prevenir enfermedades o los síntomas de las mismas, las cuáles no interfieran con los tratamientos alopáticos, ya que de nada sirve el tratar una enfermedad con medicamentos si no se tiene un cambio en las costumbres alimenticias.

En la actualidad, el módulo al igual que en el resto de la carrera, se enfrenta a un grave problema, los medios electrónicos (como el internet o redes sociales) han comenzado a desfasar a los medios impresos (libros) ya que para un alumno es más fácil y práctico, emplear una computadora y en el internet buscar la información que requiere, sin importarle la fuente de donde esta provenga, y mucho menos rectificar su veracidad. Esto generado principalmente porque entre los alumnos, son pocos los que realizan sus búsquedas en bases de datos, bibliotecas electrónicas o publicaciones universitarias o de difusión en formatos electrónicos. Por lo general recurren a los buscadores y emplean la primera información que encuentran.

Para atender este problema, se está implementando el desarrollo de materiales electrónicos, los cuáles permita tener una fuente de información verídica y confiable. Es por esto que se plantea el desarrollo de un manual electrónico sobre los micronutrientes, ya que en él se incluirán las generalidades de las vitaminas y minerales así como sus funciones, los cuáles son un grupo de compuestos que han comenzado a tener una amplia difusión en la industria alimentaria. Además de incluir cuestionarios que tendrán la función de servir como ejercicios para el alumno.

III. Marco teórico

El módulo de bromatología integrado en el ciclo intermedio del séptimo semestre de la carrera de Química Farmacéutico Biológica permite conocer la importancia de los alimentos como principales “promotores de la salud”, en donde se busca profundizar la relación de la nutrición con la salud.

Este módulo propone mediante el programa, la formación integral del alumno al realizar proyectos que permiten diseñar y desarrollar alimentos con características específicas haciendo referencia de los principales problemas de salud pública en México.

Para ello se requiere del conocimiento básico de los macro y micronutrientes como principales constituyentes de los alimentos.¹

ANTECEDENTES

Los nutrientes son sustancias químicas que contienen los alimentos y que el organismo utiliza para la formación de nuevos tejidos durante el crecimiento, para reemplazar los tejidos que se desgastan o destruyen, para la reproducción y como fuente de energía para llenar las necesidades calóricas del organismo.

Se clasifican en 5 grupos²:

- Carbohidratos
- Lípidos
- Proteínas
- Vitaminas
- Minerales

Los micronutrientes son sustancias muy pequeñas que engloban a vitaminas y minerales, son también necesarios pero en menor cantidad, unos deben ser aportados necesariamente por la dieta ya que no pueden formarse en el organismo, denominándose *esenciales*, mientras que otros si pueden sintetizarse endógenamente, por lo que se conocen *no esenciales*.

Lógicamente, la dieta debe cuidar especialmente el suministro de los primeros, pero debe aportar siempre ambos.³

La provisión óptima de elementos nutritivos es necesaria para el sano desarrollo y replicación celular, así como para que las células puedan eliminar con eficiencia las sustancias tóxicas, radicales libres y desechos metabólicos, así como reparar los daños causados y regenerarse satisfactoriamente. El suministro óptimo de nutrientes es también necesario para que las células puedan realizar eficazmente el trabajo especializado que les corresponde según el tejido u órgano al que pertenecen.⁴

Las células han sido diseñadas para trabajar, producir, auto-repararse y reproducirse ininterrumpidamente, siempre y cuando sean abastecidas de las materias primas necesarias para ese fin, elementos entre los cuales se encuentran, los carbohidratos, lípidos, proteínas, agua, aminoácidos, vitaminas, minerales, oligoelementos, coenzimas, enzimas y otros fitoquímicos, además de otros materiales útiles como las fibras dietarias, prebióticos y pro bióticos.

Cualquier carencia, insuficiencia, falla o desequilibrio en el abastecimiento de elementos nutritivos afectará a la maquinaria celular del cuerpo humano generando disturbios bioquímicos que derivarán en enfermedad⁵

MARCO LEGAL EN MÉXICO.

El gobierno federal dicta la reglamentación para el uso de los suplementos dietéticos por intermedio de la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA, por sus siglas en inglés). Las reglamentaciones federales sobre suplementos dietéticos son distintas de las que se aplican a los medicamentos de venta con o sin receta. En general, la reglamentación para los suplementos dietéticos es menos estricta. Por ejemplo, un fabricante no está obligado a demostrar la inocuidad ni la eficacia de un suplemento dietético antes de lanzarlo al mercado. Una vez que un suplemento dietético sale al mercado, la FDA se encarga de vigilar la inocuidad y la información sobre el producto (las afirmaciones que se incluyen en las etiquetas y en los prospectos que lo acompañan), en tanto que la Comisión Federal de Comercio (FTC, por sus siglas en inglés) vigila la publicidad.

En México el Reglamento de Insumos para la Salud (RIS) hace mención sobre los medicamentos vitamínicos en los siguientes artículos:

ARTÍCULO 61. Se considera Medicamento Vitamínico al producto que en su composición contiene únicamente vitaminas o minerales como mono o poli fármacos, solos o en asociación, indicados para prevenir o tratar padecimientos por insuficiencias de los mismos, cuya presentación es en forma farmacéutica.

Las Normas correspondientes determinarán la ingesta diaria recomendada, las dosis máximas de vitaminas y de minerales y otras especificaciones.

ARTICULO 62. Los medicamentos vitamínicos deberán contar con registro sanitario y para su venta no se requerirá de receta médica cuando ninguno de sus componentes rebase las siguientes dosis diarias:

V i t a m i n a s		D o s i s
Vitamina A/Retinol	2400	μg
Ac. Fólico	2000	μg
Beta Caroteno	150	mg
Biotina	1000	μg
Vit B1/Tiamina	150	mg
Vit B2/Riboflavina	170	mg
Vit B3/Niacina	500	mg
Vit B5/Ac. Pantoténico	550	mg
Vit B6/Piridoxina	250	mg
Vit B12/Cianocobalamina	1000	μg
Vit C/Ac. Ascórbico	2000	mg
Vit D	50	μg
Vit E/d- a-Tocoferol	1000	mg
Vit K	65	μg

M i n e r a l e s		D o s i s
Calcio	2000	mg
Cobre	10	mg
Cromo	500	μg
Flúor	5.0	mg
Fósforo	2000	mg
Hierro	75	mg
Magnesio	1000	mg
Manganeso	10	mg
Molibdeno	350	μg
Selenio	200	μg

Yodo	500	μg
Zinc	50	mg

Los medicamentos vitamínicos o minerales con dosis superiores a las señaladas en este artículo, así como aquéllos que se administren por vía parenteral, independientemente de su concentración, requerirán para su venta de receta médica que podrá surtirse tantas veces como lo indique el médico que prescriba.⁶

Cuando se haya identificado un alimento como fuente importante de energía o de nutrimentos esenciales en la alimentación, pueden restaurarse aquellos que se hayan perdido durante la elaboración.

Los nutrimentos que se permiten adicionar a los alimentos, son los siguientes:

- Aminoácidos: para mejorar la calidad nutritiva de las proteínas, pueden añadirse aminoácidos esenciales, únicamente en las cantidades estrictamente necesarias, las cuales deben ser en su forma natural L.
- Las vitaminas: ácido ascórbico, niacinamida, riboflavina, tiamina, vitamina A, vitamina E, vitamina B6, vitamina B12, D-pantotenamida, ácido fólico, vitamina D, vitamina K y biotina.
- Los minerales: calcio, cobre, hierro, magnesio, manganeso, potasio, sodio, zinc y yodo (como yodato de potasio);
- Proteínas: de pescado, de soya, ovoalbúmina, de leche y de suero de leche y otras fuentes inocuas, y
- Fibra dietética.

Los interesados que deseen adicionar o que adicionan nutrimentos a los productos, deben tener por escrito la información; misma que deberán poner a disposición de la Secretaría cuando ésta lo solicite.⁷

ADMINISTRACIÓN DE NUTRIENTES.

Es claro que la vía más fisiológica, efectiva y eficaz para la administración de nutrientes es el tracto gastrointestinal. Recientes estudios han demostrado que la nutrición enteral logra una mejor utilización de nutrientes, al mismo tiempo que disminuye morbilidad global y los costos totales de los tratamientos.

Por lo tanto es muy importante evaluar la capacidad de ingesta como primer paso. En algunas ocasiones, personas con ingesta insuficiente de alimentos pueden recibir suplementos por vía oral que completen sus requerimientos⁸.

Las principales formas de administración de nutrientes son:

1. Como alimentos: Obtenidos a partir de los alimentos naturales.
2. Como complementos nutritivos: los nutrientes se utilizan para prevenir, conservar, fortalecer la salud y prevenir enfermedades. La finalidad de este procedimiento es satisfacer los requerimientos acrecentados por los factores medioambientales.
3. Como fármaco preventivo o terapéutico: Algunos nutrientes pueden ser utilizados en dosis bastante más elevadas de las dosis mínimas recomendadas, para obtener efectos terapéutico-farmacológicos, los cuales se pueden lograr sin los efectos adversos que la mayoría de fármacos sintéticos de patente producen.

Deben además tomarse en cuenta los siguientes criterios:

- Simultaneidad.
- Proporcionalidad.
- Dosificación óptima.
- Dosificación terapéutica.

Cuando la dieta es naturalmente rica en vitaminas, la necesidad de consumir complementos alimenticios, se reduce a un escaso número de individuos cuyo requerimiento vitamínico ha sido acrecentado bien por herencia genética, bien por diversos factores ambientales.⁹

¿QUÉ ES UN MANUAL ELECTRÓNICO?

El manual electrónico es una publicación digitalizada, es decir, un texto que tiene como soporte un archivo electrónico en vez de papel. Se lo denomina también eBook o libro digital.

Algunas de sus principales características son las siguientes:

Los libros electrónicos tienen herramientas para facilitar la lectura. Éstas permiten buscar palabras, resaltar partes, hacer comentarios, encontrar significados en el diccionario y otras funciones. En los libros digitales muchas veces se articulan al texto elementos de multimedia, como el audio y el video. A través de Internet un texto puede tener vínculos a otros libros disponibles en la red.

Se designan bajo esta categoría los recursos para crear actividades educativas destinadas a integrar estrategias de enseñanza-aprendizaje.¹⁰

La evaluación automatizada o informatizada puede ser una alternativa para apoyar al profesor en la ardua tarea de corrección y administración de los recursos a cada estudiante. Además, los estudios que analizan el rendimiento de los alumnos en experiencias de evaluación formativa señalan como los elementos más valorados, la rapidez de la contestación que en ellas ofrece. Una de las herramientas más

conocidas para evaluar el rendimiento de los alumnos es la aplicación educativa – aprendizaje Hot potatoes.¹¹

Hot Potatoes es una aplicación desarrollada por el equipo del University of Victoria, Canadá, CALL Laboratory Research and Development, que permite realizar ejercicios interactivos en forma de página Web (html), que se pueden publicar en Internet o recopilar en un cederrón (CD-ROM).

Es un software gratuito para uso individual o educativo sin ánimo de lucro, siempre y cuando el material producido sea accesible a través de Internet. Este software se puede descargar de Internet, pero debe ser registrado (gratuitamente), para activar todas sus funcionalidades. Si el usuario lo desea puede comprar una versión para su libre distribución

Ventajas de esta herramienta educativa:

- Posibilidad de poder publicar ejercicios en Internet, ya que están generados en lenguaje HTML.
- Integración de elementos multimedia.
- Facilidad de uso, no siendo necesario conocer el lenguaje HTML.

Entre las características que se mencionan figuran las siguientes:

- Es de fácil manejo, cualquier usuario sin saber nada de HTML o JavaScript, pero con algunos fundamentos básicos de informática, puede manejar sus aspectos básicos en corto tiempo y crear páginas dinámicas que pueden colocarse en la Web.
- Permite exportar sus documentos al portapapeles y colocarlos en una aplicación como WORD.
- Permite enviar los resultados a una dirección de correo electrónico. Se puede preparar un cuestionario que solicite el nombre u otro tipo de identificación del estudiante y recibir los resultados de la prueba mediante el correo electrónico.
- Posee facilidad de uso, versatilidad, gratuidad y características dinámicas añadidas.
- Hot Potatoes es uno de los programas más populares en Internet en el ámbito educativo, con miles de usuarios en más de ciento sesenta países.
- Ofrece la posibilidad de añadir algunos elementos típicos de las pruebas dinámicas y puede incluir retroalimentación para cada pregunta.
- Acepta respuestas múltiples y permite incluir un reloj que limita el tiempo en el que la prueba se debe realizar.
- Permite barajar el orden de las preguntas y las respuestas cada vez que se carga, evitando así un aprendizaje mecánico de las mismas.

Los componentes de Hot Potatoes son:

- JBC crea ejercicios de selección múltiple.
- JCloze genera ejercicios de rellenar huecos.
- JCross crea crucigramas de cualquier tamaño.
- JMatch crea ejercicios de emparejamiento u ordenación.
- JMix crea ejercicios de reconstrucción de frases o párrafos a partir de palabras desordenadas.
- The Master es una herramienta que permite compilar de forma automática ejercicios de Hot Potatoes en unidades didácticas. Permite enlazar todos los ejercicios de una unidad utilizando botones de navegación.¹²

El programa Hot Potatoes sirve para diseñar ejercicios de autoevaluación y exámenes tipo test, con el objetivo de evaluar los conocimientos adquiridos por el estudiante después de estudiar un tema, considerando a los micronutrientes como sustancias químicas que están contenidos en los alimentos, con esto se pretende realizar un manual electrónico de uso común, que permita mediante una serie de recursos y formatos electrónicos, conocer, comprender y retroalimentar el tema de los micronutrientes, ya que son sustancias que se encuentran en mínimas cantidades y que participan en una serie compleja de reacciones bioquímicas dentro del organismo.

IV. Planteamiento del problema

El Plan de Estudios de la carrera Química Farmacéutico Biológica que se imparte en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, incluye para el séptimo semestre la materia de Bromatología, la cual permite conocer a los alimentos en cuanto a sus componentes y funciones, a si como su nutrición, clasificación, evaluación y distribución de los nutrientes.

Considerando a los nutrientes como sustancias presentes en los alimentos, es de importancia conocer que existen micronutrientes que llevan a cabo una serie de reacciones bioquímicas dentro del organismo y que pueden ser consideradas como esenciales y específicas. Por ello es de vital importancia conocer las necesidades porcentuales, sobre las funciones de estos, que desempeñan en la dieta y sus aplicaciones. Aunado a esto, los estudiantes recurren con mayor frecuencia a los trabajos que se encuentran en formatos electrónicos, los cuales obtienen de internet, donde la veracidad de dicha información es dudosa.

V. Objetivos

V.I. GENERAL.

Elaborar un manual electrónico el cual proporcione al alumno información general de los micronutrientes (vitaminas y minerales).

V.II. PARTICULARES.

- Desarrollar una búsqueda de información referente a los micronutrientes.
- Describir las propiedades generales de las vitaminas y minerales con aplicación en el laboratorio de bromatología.
- Diseñar materiales de evaluación y autoevaluación en formato electrónico.
- Desarrollar el manual electrónico de dominio común.
- Utilizar software de fácil manejo que permita una mejor forma de aprendizaje.

VI. Metodología (Material y Método)

I. MATERIAL.

Equipo.

Computadora de escritorio Hp Pavilion Slimline s5000 Procesador AMD Athlon 11220 Dual Core 500 GB de disco duro, 3GB de memoria DDR3.

Paquetería.

Sistema operativo Windows 7 Microsoft versión 2010.

- Microsoft Word Starter 2010.
- Banco de imágenes y vectores de dominio público.
- Acrobat reader 9.x.
- Hot-potatoes 6.3.0.3.

Referencias Bibliográficas y Hemerográficas.

II. MÉTODO.

A continuación se describe de forma general el contenido del manual electrónico usando la paquetería descrita en el numeral anterior.

ESQUEMA GENERAL: Se cuenta con cuatro unidades específicas de las cuales dos abarcaran cuatro subunidades según la clasificación descrita.

1. Nutrientes.

- Generalidades
- Definición
- Clasificación
- Características
- ✚ AUTOEVALUACION

2. Vitaminas.

- Definición
- Clasificación
- Características generales
- Fuentes
- EJERCICIO

2.1. Vitaminas Hidrosolubles

- Definición
- Características
- Complejo B (B1,B2,B3,B5,B6, B7,B9, B12)
 - ¿Sabías que?
 - Beneficios
 - Principales fuentes naturales
 - Concentración
 - Exceso y carencia
 - Toxicidad
- VITAMINA C
 - ¿Sabías que?
 - Beneficios
 - Principales fuentes naturales
 - Concentración
 - Exceso y carencia
 - Toxicidad
 - EJERCICIO

2.2. Vitaminas Liposolubles

VITAMINAS (A,D,E,K,)

- ✓ ¿Sabías que?
- ✓ Beneficios
- ✓ Principales fuentes naturales
- ✓ Concentración
- ✓ Exceso y carencia
- ✓ Toxicidad
- ✓ EJERCICIO

AUTOEVALUACION

3. Minerales

- Definición
 - Características
 - Clasificación
 - Fuentes
 - EJERCICIO
- 3.1. **Electrolitos**(magnesio, calcio, sodio, potasio, fosforo)
- ¿Sabías que?
 - Beneficios
 - Principales fuentes naturales
 - Concentración
 - Exceso y carencia
 - Toxicidad
 - EJERCICIO

3.2. **Oligoelementos** (hierro, zinc, selenio, cobalto, manganeso, yodo, cromo, germanio)

- ¿Sabías que?
- Beneficios
- Principales fuentes naturales
- Concentración
- Exceso y carencia
- Toxicidad
- EJERCICIO

✚ AUTOEVALUACION

✚ EVALUACION FINAL

En cada apartado se realizó un ejercicio después de finalizar el tema. Al término de cada unidad se presenta una evaluación de conocimientos básicos utilizando el programa *Hot potatoes 6*.

Nota: Las unidades dos y tres contiene tres subunidades a las cuales se les aplicará un ejercicio al terminar cada una.

Información del contenido de cada formato.

La información se presenta de la siguiente forma.

- Información de todo el contenido no anterior al año 1995
- Formato de ejercicios y autoevaluación, cuestionarios de preguntas abiertas, opción múltiple, verdadero o falso, completar frases, relación de columnas o sopa de letras.
- El diseño de la hoja impresa es bajo el siguiente esquema: **Encabezado:** El alumno escribe su nombre y grupo. Escudo de la Universidad en la esquina superior izquierda. **Cuerpo:** Se observa el título del cuestionario, instrucciones u observaciones pertinentes y el cuestionario. **Pie de página:** Fecha en la cual se realiza y hora. Anexo I
- Autoevaluación final: Se elaboró un grupo de preguntas, las cuales son la unión de todas las preguntas y formatos utilizados.

VII. Resultados

Después de la recopilación de la información y su selección, se capturaron los textos organizándose según el esquema general de trabajo y con apoyo del programa *Hot Potatoes Versión 6*; dando como resultado el “Manual electrónico de usos y aplicaciones de los micronutrientes para el laboratorio de bromatología” Se presenta CD-ROM, con la elaboración de la portada y contraportada así como instructivo y diseño de imagen. Anexo II

Al realizar la ejecución del CD-ROM, se observa el manual escrito y grabado en pdf, los ejercicios en HTML elaborados mediante el programa *Hot Potatoes versión 6* y el índice elaborado en The Masher con el nombre Índice.

El contenido de este CD-ROM presenta el trabajo escrito en extensión PDF (*formato de documento portátil*), un Índice en lenguaje HTML (*Lenguaje de Marcado de Hipertexto*), el cual contienen todas las autoevaluaciones y ejercicios elaborados para un mejor manejo en cuanto a formato y acceso rápido.

Se incluyo, en su mayoría, la información mínima necesaria que un alumno que curse el módulo de bromatología debe de conocer sobre los micronutrientes, ya que estas propiedades le permiten reafirmar los conocimientos aplicándolo al desarrollo de alimentos en el laboratorio.

El programa *Hot potatoes versión 6* se utilizo con los fines para lo cual fue creado esto quiere decir que se aplicaron las cinco funciones como son: JBC crea ejercicios de selección múltiple, JCloze genera ejercicios de rellenar huecos, JCross crea crucigramas de cualquier tamaño, JMatch crea ejercicios de emparejamiento u ordenación, JMix crea ejercicios de reconstrucción de frases o párrafos a partir de palabras desordenadas.

De igual forma y con ayuda de The Master, se permite compilar de forma automática los ejercicios en *Hot Potatoes* en una sola unidad didáctica enlazando todos los ejercicios en HTML.

Estos ejercicios y autoevaluaciones se configuraron para que se combinara el orden de cada uno y no sea igual para cada grupo de alumnos. De igual forma se puede añadir un e-mail para que el resultado sea enviado al profesor a cargo a su cuenta personal, en algunos ejercicios se programo un reloj que funge como cronómetro y al termino el ejercicio se bloquea impidiendo seguir contestando al alumno, si se requiere se pueden imprimir los archivos y ser manejados de forma tradicional. La

configuración de los ejercicios puede ser modificada a gusto del asesor y según las necesidades contempladas ya que es un material de apoyo a la docencia.

Es importante mencionar que cuando el alumno solicite comprobar una respuesta o requiere una pista para contestar los ejercicios, automáticamente se le descontará la puntuación de alrededor del 10% en cada ejercicio obteniendo una calificación menor.

Este material puede ser manejado directamente por el asesor en un salón de informática o computo en el cual los equipos estén conectados en serie o red para su ejecución así el alumno no tendrá acceso directo para modificar el programa, también se puede ejecutar mediante una conexión a internet en cualquier sitio con apoyo de una página web o un blog manejado directamente por un administrador y sin necesidad de que el alumno esté presente en la escuela o en un salón de computo y se maneje como una simple tarea de aprendizaje.

VIII. Discusión de resultados

Actualmente la incorporación de las de libros electrónicos para la enseñanza y aprendizaje no se ha desarrollado con efectividad ni en la dimensión requerida, siendo la forma tradicional de impartir las clases. La mayoría de las acciones programadas, se hacen de la forma clásica: usando pizarrón, proyector, rota folios etc., siendo escasas las asignaturas que poseen un equipo de cómputo y menos aún las que usan materiales multimedia e interactivos. En las clases la participación de los estudiantes es muy escasa, ya que la dinámica y la cantidad de alumnos no lo hace posible⁴².

Las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones pueden paliar estas dificultades en la medida en que ofrecen la posibilidad del trabajo individual en función de las necesidades de cada alumno⁴³. La ventaja que ofrece un software o programa frente a otros métodos tradicionales son potenciar las habilidades del alumno, la autocorrección y la flexibilidad para trabajar en el desarrollo del texto de manera no lineal⁴⁴.

En este contexto la asignatura de bromatología cuenta con algunos manuales electrónicos y/o material multimedia de apoyo a la docencia, al realizar una comparación en cuanto a formato, contenido y diseño, se seleccionaron algunos otros materiales ya elaborados.

Con respecto al Manual electrónico de oligosacáridos en los alimentos⁴⁵ fue realizado en Windows XP Professional versión 2007 utilizando Microsoft Word, Excel, Power Point y Photoshop con presentación final en PDF donde se elaboraron cuestionarios con preguntas de opción múltiple, verdadera o falsa o relación de columnas en formato Excel o Word los cuales pueden ser impresos. Creó además un interfaz con el programa Power Point para extraer los archivos con la temática principal de Carbohidratos (oligosacaridos), presenta información actualizada y relevante, pero el formato es algo complejo y necesita de instrucción escrita. El Libro electrónico de apoyo a la enseñanza y aprendizaje del tema: Los alimentos y sus constituyentes de la asignatura de bromatología⁴⁶ utilizó Microsoft Word y el programa FlipAlbum Pro 6 su diseño es muy atractivo ya que maneja un contenido de imágenes de desplazamiento con los temas; agua en los alimentos, carbohidratos, lípidos y proteínas, pero falta la armonía entre el contenido y las imágenes. Material multimedia de apoyo al aprendizaje del tema: los alimentos, sus componentes y sus funciones, de la asignatura de bromatología⁴⁷ maneja Flip Album y tiene un diseño muy atractivo y de fácil manejo usa un interfaz que conecta rápidamente al contenido con los temas de Nutrición, alimentación, hidratos de

carbono, proteínas, lípidos, vitaminas y minerales, aunque abarca vitaminas y minerales sigue siendo información necesaria a modo introductorio dentro de un apartado. Fisiología y metabolismo de los micronutrientes, un libro electrónico para el apoyo a la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de bromatología⁴⁸, utilizo Microsoft Word y Flip Album al igual que los anteriores, un interfaz aunque las imágenes parecen un poco incompatibles en cuanto a diseño del libro con los apartados de principios básicos de la digestión, la absorción, distribución y metabolismo de nutrientes en el cuerpo humano, metabolismo interno y nutrición. Y el manual electrónico de apoyo para el módulo de Análisis de Fármacos y Materias Primas I de la Carrera de Química Farmacéutica Biológica ⁴⁹ está en formato PDF, aparecen imágenes y gráficos sin colores, realizaron ejercicios sin uso de algún otro programa.

De todos estos materiales solo el último fue evaluado con alumnos, aunque en el trabajo esto no estaba planteado en los objetivos.

Al respecto con el programa Flip Album es un software para la edición y visualización de imágenes para crear un álbum fotográfico o libro de fotos de fácil manejo⁵⁰, los libros y manuales revisados no presentan autoevaluaciones de aprendizaje para los alumnos utilizando un software diseñado para ello como *Hot Potatoes*, se usa paquetería de Microsoft y textos incorporados como apartados finales de unidades.

Quizás la creación de libros y manuales electrónicos debe facilitar el uso de la información educativa y de aprendizaje pero también debe ser aplicable a las asignaturas con un solo formato actualizado y diseñado de fácil acceso y manejo.

No se encontró ningún material con el tema específico de los micronutrientes ni del uso del programa *Hot Potatoes*. El material titulado "Manual electrónico de usos y aplicaciones de los micronutrientes para el laboratorio de bromatología" cuenta con un diseño armónico entre texto, color e imágenes su contenido es de muy fácil comprensión y lectura, el formato utilizado es el de PDF, contiene en sus autoevaluaciones y ejercicios varias herramientas identificables las cuales el alumno está acostumbrado a usar bajo su propia experiencia como cuestionarios de opción múltiple, crucigramas, completar frases, relacionar columnas y construcción de párrafos, también con aplicaciones como de cronometraje, pistas incluidas, permitir correcciones, imprimir los archivos, envío de los resultados a un correo electrónico, uso en el salón de informática en red o vía internet todo esto en lenguaje HTML incluido en el sistema operativo de todas las computadoras en cualquier presentación.

Además puede ser reproducido y distribuido mediante un CD-ROM, USB o un dispositivo móvil, el cual contiene información sobre los nutrientes, micronutrientes, vitaminas hidrosolubles y liposolubles, minerales, oligoelementos y electrolitos

distribuidos en tres unidades temáticas, también se encontrarán autoevaluaciones y ejercicios vía electrónica de fácil acceso y comprensión

Durante el diseño de la portada y contraportada del estuche se optó por un fondo morado con gris, en la portada se colocó el nombre de la escuela, facultad y carrera así como los símbolos que la representan, enseguida el título del CD-ROM, el autor, director y asesor. En la contraportada se colocó una pequeña descripción haciendo referencia al planteamiento del problema. En el caso de la portada se colocó un fondo circular verde, y el título del mismo y la leyenda “Material de Apoyo para el Laboratorio de Bromatología” los anteriores trabajos a excepción del manual electrónico de oligosacáridos en los alimentos⁴⁵, no presentaron un diseño y presentación final de los trabajos en CD en su metodología.

En cuanto al derecho de autor el cual protege las creaciones expresadas en obras literarias, musicales, científicas y artísticas. Se menciona lo siguiente, el titular tiene sobre la obra derechos exclusivos y oponibles siempre y cuando se cumplan las formalidades registradas establecidas en la ley, es una forma del derecho de explotación económica de la obra y totalidad de las legislaciones. Se menciona lo siguiente: “Se entiende por registro la entrada de las obras en los archivos oficiales del Estado, con la finalidad de garantizar la seguridad jurídica de los autores, de los titulares de los derechos conexos y de los titulares de los derechos patrimoniales respectivos y sus causahabientes, así como dar una adecuada publicidad a las obras, actos y documentos a través de su inscripción. Las obras literarias y artísticas y los derechos conexos quedarán protegidos aun cuando no sean registrados.⁵⁰

Para este manual, aplicaría el Registro de Obra Programa de Cómputo: Es la expresión original en cualquier forma, lenguaje o código, de un conjunto de instrucciones que, con una secuencia, estructura y organización determinada, tiene como propósito que una computadora o dispositivo realice una tarea o función específica⁵¹.

Se recomienda el empleo de este manual en el módulo de bromatología, recalando que este material no sustituye de ninguna manera la enseñanza por parte del docente, proponiendo su implementación en materias afines a la licenciatura de QFB y otras carreras y facultades; por ejemplo, la implementación de este manual en materias como BCT I y BCT II, debido a que se abarcan temas de interés para estas.

Se sugiere la implementación de este manual en las preparatorias o bachillerato, a fin del área II (Ciencias Biológicas y de la salud).

Y por último realizar el registro ante el instituto de derechos de autor para proteger la obra, mediante el cumplimiento de los requisitos y documento que se necesiten.

Finalmente es importante mencionar que no se le da la importancia a las vitaminas y minerales para el tratamiento de los padecimientos y enfermedades más frecuentes, por lo tanto es necesario contar con la información general sobre los micronutrientes.

IX. Conclusiones

Se elaboro en un CD-ROM el “Manual electrónico de usos y aplicaciones de los micronutriente para el laboratorio de bromatología”, el cual proporciona al alumno información sobre los micronutriente sobre las propiedades generales de las vitaminas y minerales, implementando materiales de autoevaluación y ejercicios en formato electrónico de dominio común, y que permita una mejor forma de aprendizaje en apoyo a la docencia de este tema al modulo de Bromatología de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

X. Propuestas y recomendaciones

- ✓ Realizar la evaluación de este material con estudiantes y alumnos que demuestre el proceso de aprendizaje de un libro electrónico así como su diseño y comprensión.
- ✓ Se sugiere realizar la validación de las autoevaluaciones y ejercicios que promuevan una mejor claridad del contenido el motivo de la creación de este manual.
- ✓ Distribuir el manual electrónico mediante profesores y estudiantes, para un fácil acceso y divulgación.
- ✓ Una vez realizadas las sugerencias anteriores se puede subir a la red mediante un blog o aula virtual perteneciente a la FES Zaragoza, de tal forma que se logre acceder y consultar de manera rápida y sencilla vía electrónica.

Anexo I



Nombre: _____ Grupo: _____

Fecha: _____

Hora: __: __

Formato de diseño de hoja impresa.

Anexo II



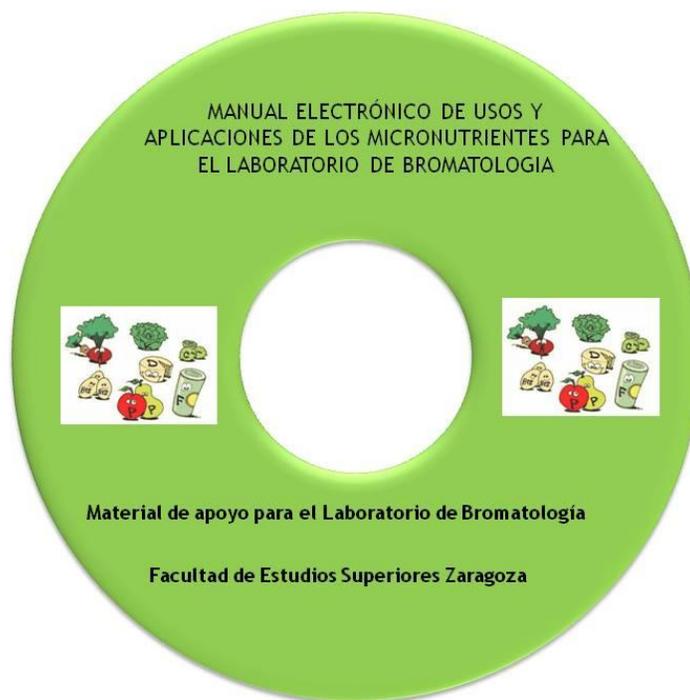
Portada principal.

▶ **MANUAL ELECTRÓNICO DE USOS Y APLICACIONES DE LOS MICRONUTRIENTES PARA EL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA**

😊 **PARA EMPEZAR** 😊

1. Introduce el disco en el lector de CD-ROM
2. El programa se pone en funcionamiento automáticamente si no es así pasa al punto 3
3. Abre el INICIO y selecciona el icono EQUIPO y selecciona Unidad de CD
4. Seleccione la carpeta "manual electrónico"
5. Seleccione el archivo en PDF con el nombre de "Manual electrónico de usos y aplicaciones para el laboratorio de bromatología" este abrirá el trabajo escrito.
6. Seleccione INDEX en formato HTML para abrir los ejercicios y autoevaluaciones.

Portada interior "instructivo"



Diseño de imagen del CD-ROM

- La Bromatología es la ciencia que permite conocer a los alimentos en cuanto a sus componentes, nutrientes y funciones.
- Los nutrientes son sustancias presentes en los alimentos, existen micronutrientes que llevan a cabo una serie de reacciones bioquímicas dentro del organismo y que pueden ser consideradas como esenciales y específicos. Por ello es de vital importancia conocer las necesidades porcentuales, sobre las funciones de estos, que desempeñan en la dieta y sus aplicaciones.

REQUIERE MICROSOFT XP O SUPERIOR

Contraportada

XI. Referencias

1. Plan de Estudios de la Licenciatura Química Farmacéutico Biológica. Modulo de Bromatología Facultad de Estudios Superiores Zaragoza; 2005 Texto. México D.F.
2. Badui D. Química de los alimentos. 2da ed. México: Alhambra Mexicana; 1981.p. 140
3. Mataix J. Nutrición para educadores. 2da ed. Granada: Fundación Universitaria Iberoamericana; 2000 p. 22
4. Hoffer A, Walker M. Orthomolecular nutrition. New life style for super Good Health. Barcelona; Editorial Obelisco; 1998 p.84
5. National Center Complementary and Alternative Medicine [consultado 12 Abril 2012] [en línea] Publication No. D164 2002 Disponible en: <http://nccam.nih.gov/health/whatisacam/spanish.htm>
6. Reglamento de Insumos para la Salud México. Reforma del 17 de mayo 2012. Publicado en el Diario Oficial de la Federación 4 de febrero 1998.
7. Norma Oficial Mexicana nom-086-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Alimentos y Bebidas No Alcohólicas con Modificaciones en su Composición. Especificaciones Nutrimientales. México. Diario Oficial de la Federación 22 de diciembre 2010
8. Warner A, Mosse B, Dingemann L. The Nutrient fil technique for inoculum production. Oregon: State University Oregon; 1985 p. 85-86
9. Boroch A. Cuidados, desintoxicación y plan nutrimental para la recuperación total. México: Santillana Ediciones Generales S. A. de C. V ; 2008 p.58-60
10. Monge R, Alfaro C. Tics en las PYMES de Centro América. Costa Rica: Tecnológica de Costa Rica; 2005 p. 52
11. Half-Baked Software. Tutorial en castellano de la aplicación de Hot Potatoes The masher [accesado 30 abril 2012] [en línea] Disponible en: <http://platea.pntic.mec.es/~iali/CN/HotPot60/mashertutorial.htm>
12. López E, Villafañe C. Manual de recursos para integrar las TIC. Barcelona: Centro de Investigaciones Comerciales España; 2010 p. 38-42
13. Norma Oficial Mexicana NOM 043 Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. México. Diario Oficial de la Federación 23 de enero 2006.
14. Gordon MW, Cout J S H, Disilvestro RA. Perspectivas en nutrición. México Editorial Mcgraw Hill, 2005
15. Mahan K, Escott-Stump S, Nutrición y dietoterapia de Krausen, México , Editorial Mcgraw Hill 2001
16. Salas S J, Bonada A. Nutrición y dietética Clínica., Barcelona España Editorial Masson 2000

17. Shils, M. Nutrición en salud y enfermedad. España. Mcgraw Hill Interamericana, 2002
18. Bean A. Guía completa de la nutrición del deportista. Barcelona: Paidotribo. 1998.
19. Burke L, Deakin V. Clinical sports nutrition. Sydney: Mcgraw Hill. 2000.
20. Delgado M. Entrenamiento físico-deportivo y alimentación. Barcelona: Paidotribo. 1999.
21. González J, Villa J. Nutrición y ayudas ergogénicas en el deporte. Madrid: Síntesis. 1998.
22. Guyton A, Hall J. Tratado de fisiología médica. 10ª Edición. México: Mc Graw Hill – Interamericana. 2003.
23. Murray R, Mayes P, Granner D. Bioquímica de harper. 14ª Ed. México: El Manual Moderno. 1998.
24. Pardo V. La importancia de las vitaminas en la nutrición de personas que realizan actividad físico deportiva. Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad físicas y del deporte, (16). Issn 1577 0354: 2004.
25. Krause K, Stump S. Nutrición y dietoterapia. México: Mc Graw Hill Interamericana. 1999.
26. Chevalier, B. Nutrición infantil. Barcelona Masson.. 1997
27. Farreras, P. Medicina interna. Barcelona: Harcourt. 2000
28. Garciner, A. Alimentación y práctica deportiva. Madrid: Gymnos. 1995
29. Guillén, M. Linares D. Bases biológico y fisiológico del movimiento humano. Madrid: Panamericana. 2002
30. Hickman C. Principios integrales de zoología. Madrid. Mcgraw-Hill Interamericana. 1998
31. Serna, I. Comer no es un placer. Madrid. Litofinter. 1998
32. Brody T. Nutritional biochemistry. 2nd ed. San Diego, California, Academic Press 1999.
33. Medina J, Sánchez F, Vargas AM. Bioquímica, 2ª ed. Madrid, Síntesis.2003.
34. Stryker L, Berg J, Tymoczko JL. Bioquímica, 5ª ed. Barcelona, Reverté 2003.
35. Bueno M, Sarria A, Pérez J. Nutrición en pediatría. Madrid: Ergo; 2007.
36. Cinime (trad. de Drug and therapeutics bulletin). Uso racional de las vitaminas. Info Ter Segur Soc 1984; 8: 112-116.
37. Eccles SA. Effects of retinoids on growth and dissemination of malignant tumours: immunological considerations. Biochem Pharmacology 1985; 34: 1599-1610.
38. Herbert V. The antioxidant supplements myth. Am J Clin Nutr 1994; 60: 157-158.
39. Macklin LJ, Handbook of vitamins: nutritional, biochemical and clinical aspects. Nueva York: Marcel Dekker, 1984.

40. Fennema R. Química de los alimentos. 2ª edición. España: Editorial Acribia, 2000.
41. Hart F, Fisher H. Análisis moderno de los alimentos, España: Editorial Acribia, 1997
42. Vera, M., & Morales, F. Propuesta de un modelo didáctico para la elaboración de un software educativo para la enseñanza del cálculo integral. *Acción Pedagógica*, 2005; 14 (No. 1): 50-57.
43. Di Castro V. La importancia del uso de las aplicaciones interactivas y multimedia en la educación y capacitación actual. *El Sevier. I.P.N.*: 2002.
44. Erika P. Daza P, Gras A, Velázquez A, Guerrero N, Gurrola A, Joyce A, Mora E, Pedraza Y, Santos J. Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC. *Educación química de aniversario*. 2009; 321-330
45. Montiel A. Manual electrónico de oligosacáridos en alimentos. México: Facultad de Estudios Superiores Zaragoza; 2010
46. Orduña D. Libro electrónico de apoyo a la enseñanza y aprendizaje del tema: Los alimentos y sus constituyentes de la asignatura de bromatología. México: Facultad de Estudios Superiores Zaragoza; 2011
47. Reyes P. Material multimedia de apoyo al aprendizaje del tema: los alimentos, sus componentes y sus funciones, de la asignatura de bromatología. México: Facultad de estudios Superiores Zaragoza; 2008
48. Gutiérrez K. Fisiología y metabolismo de los nutrientes, un libro electrónico para el apoyo a la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Bromatología. México; Facultad de Estudios Superiores Zaragoza; 2010
49. Pérez J. Elaboración de un manual electrónico de apoyo para el módulo de Análisis de Fármacos y Materias Primas I de la Carrera de QFB México; Facultad de Estudios Superiores Zaragoza; 2010
50. Software FlipAlbum [16 de febrero de 2013] [en línea] disponible en: <http://www.flipalbum.com/fahome/>
51. Instituto de Derechos de Autor (INDER) Gobierno Federal [28 de noviembre de 2012] [en línea] disponible en: http://www.indautor.gob.mx/formatos/registro/computo_documentos.html