



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

Plan de estudios 1996



| | | | | | |
|---------------------------|--|-----------------------|------------------------------|---|----------------------------|
| Programa | | | | | |
| Química IV área II | | | | | |
| Clave 1622 | Semestre / Año 6º | Créditos 14 | Área | II Ciencias Biológicas y de la Salud | |
| | | | Campo de conocimiento | Ciencias Naturales | |
| | | | Etapa | Propedéutica | |
| Modalidad | Curso (X) Taller () Lab () Sem () | | | Tipo | T () P () T/P (X) |
| Carácter | Obligatorio () Optativo () Obligatorio de elección (X) Optativo de elección () | | | Horas | |
| | | | | Semana | Semestre / Año |
| | | | | Teóricas: 3 | Teóricas: 90 |
| | | | | Prácticas: 1 | Prácticas: 30 |
| | | | | Total: 4 | Total: 120 |

| | |
|-------------------------------|--------------------|
| Seriación | |
| Ninguna () | |
| Obligatoria (X) | |
| Asignatura antecedente | Química III |
| Asignatura subsecuente | |
| Indicativa () | |
| Asignatura antecedente | |
| Asignatura subsecuente | |

Aprobado por el H. Consejo Técnico el 13 de abril de 2018

I. Presentación

La asignatura de Química IV área II es de carácter propedéutico para las licenciaturas comprendidas en el área II Ciencias biológicas y de la salud; su propósito es que el estudiante construya y aplique conocimientos químicos al abordar problemáticas relacionadas con el cuidado del ambiente, así como la promoción y conservación de la salud, considerando los avances científicos y tecnológicos actuales. Al ser de carácter propedéutico, brindará a los estudiantes conocimientos, habilidades y actitudes relacionadas con el desarrollo del pensamiento científico, incluyendo capacidades de observación, abstracción, análisis, interpretación y síntesis, que son indispensables para desempeñarse exitosamente en cualquier carrera del área mencionada.

Este programa está basado en el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) y desde esta perspectiva, se propone partir de un eje problemático relacionado con el área II, en donde el alumno requiere del manejo de contenidos disciplinares, procedimentales y actitudinales que le permitan desarrollar una formación científica y con ello plantear propuestas de solución a dichas problemáticas.

Se propone una enseñanza centrada en el alumno, quien participa de forma activa y colaborativa para apropiarse del conocimiento y desarrollar habilidades de pensamiento; que permita erradicar la transmisión pasiva de la información, la memorización y la realización mecánica de ejercicios numéricos descontextualizados. Este enfoque demanda un docente con habilidades para centrar la enseñanza en el alumno, capaz de proponer y diseñar actividades de aprendizaje que favorezcan la investigación documental, el análisis y síntesis de textos científicos, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la realización de actividades experimentales, así como la promoción del aprendizaje colaborativo.

Los contenidos del programa están estructurados en tres unidades que consideran situaciones problemáticas relacionadas con la promoción de la salud y el cuidado del ambiente: 1) Automedicación, un problema de salud; 2) Alimentación saludable en México, un reto para todos; 3) Hidratación, importante para el buen funcionamiento del organismo. En cada una de ellas, se abordan aspectos sociales, científicos o ambientales que se vinculan con los ejes transversales propuestos por la ENP, se incorporan los conceptos disciplinarios e interdisciplinarios necesarios para la comprensión y elaboración de propuestas de solución al problema planteado.

En esta asignatura se propone orientar la actividad experimental bajo los principios de la química verde cuyo objetivo principal es prevenir la contaminación ambiental, al reducir al mínimo el empleo de materiales peligrosos o contaminantes. En las actividades prácticas se pretende favorecer en el estudiante la capacidad de observación, manipulación adecuada de reactivos, equipo y material de laboratorio, así como el desarrollo de habilidades de análisis, formulación de hipótesis, discusión de resultados, elaboración de conclusiones y su socialización en forma oral y escrita. La capacidad de abstracción se promoverá al abordar de manera transversal, continua

y gradual, a través de problemáticas específicas relacionadas con la salud. A lo largo de todo el curso, se abordará la comprensión y manejo de los tres niveles de representación de la materia: el macroscópico, el nanoscópico y el simbólico. Asimismo, el alumno adquirirá el lenguaje químico que le permita comprender procesos químico-biológicos relacionados con la promoción de la salud y el cuidado del ambiente.

La asignatura contribuye a conformar y fortalecer el perfil de egreso del alumno al favorecer la comprensión e integración de los conocimientos básicos de la materia y sus transformaciones vinculándolos con su entorno; desarrollando conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan tomar decisiones fundamentadas, sin perder de vista su papel como persona y ser social, las circunstancias de su entorno y las de sus conciudadanos y las repercusiones de su actuar en el presente y futuro.

II. Objetivo general

El alumno analizará problemáticas relacionadas con la automedicación, la hidratación en el organismo y la alimentación, mediante la integración de contenidos relacionados con la estructura química y algunas reacciones de compuestos orgánicos, concentración de disoluciones, equilibrio ácido-base, la estructura y aporte energético de las biomoléculas; con el fin de desarrollar criterios para la toma de decisiones que promuevan el cuidado de su salud y del entorno.

III. Unidades y número de horas

Unidad 1. Automedicación, un problema de salud pública en México

Número de horas teóricas: 30

Número de horas prácticas: 10

Unidad 2. Alimentación saludable en México, un reto para todos

Número de horas teóricas: 30

Número de horas prácticas: 10

Unidad 3. Hidratación, importante para el buen funcionamiento del organismo

Número de horas teóricas: 30

Número de horas prácticas: 10

IV. Descripción por unidad

Unidad 1. Automedicación, un problema de salud pública en México

Objetivos específicos

El alumno:

- Analizará las consecuencias que tiene la automedicación en la salud pública de México mediante la lectura y análisis de artículos de divulgación científica, para tomar decisiones fundamentadas sobre el uso de medicamentos sin prescripción médica.
- Distinguirá los grupos funcionales, así como algunas reacciones químicas básicas en la síntesis orgánica mediante la representación simbólica, el uso de modelos y del lenguaje químico, con la finalidad de que reconozca la importancia de la química en la búsqueda de medicamentos nuevos y de mayor efectividad.
- Explicará la importancia del desecho adecuado de medicamentos caducos y sobrantes por medio del conocimiento de la normatividad mexicana, con el propósito de proteger la salud de los consumidores y reducir la contaminación ambiental.

Contenidos conceptuales

1.1 Consumo responsable de medicamentos:

- a) La automedicación y su repercusión en la salud pública de México
- b) Tipos de medicamentos: patente y genéricos intercambiables
- c) Criterios para clasificar los medicamentos para su venta: controlados, con receta y de venta libre

1.2 La química detrás de los medicamentos:

- a) Diferencia entre medicamento y principio activo
- b) Hidrocarburos como base de la nomenclatura sistemática de los compuestos orgánicos : alcanos, alquenos, alquinos
- c) Grupos funcionales en los principios activos de analgésicos y antibióticos. Estructura y nomenclatura sistemática: alcohol, cetona, aldehído, éster, ácido carboxílico, amina, amida y compuestos aromáticos
- d) Reacciones básicas de síntesis orgánicas: adición en alquenos y alquinos (halogenación e hidrohlogenación), sustitución (halogenación de alcanos; alquilación y halogenación del benceno), esterificación y oxidación de alcoholes

1.3 Manejo adecuado de medicamentos:

- a) Desecho adecuado de medicamentos caducos o sobrantes de acuerdo con la Normatividad Mexicana
- b) Consecuencias al ambiente del desecho de medicamentos

Contenidos procedimentales

- 1.4 Análisis de textos de divulgación científica, en español y otra lengua, sobre la automedicación
- 1.5 Modelización y representación simbólica de las estructuras de los grupos funcionales y de las reacciones de condensación e hidrólisis
- 1.6 Identificación de los grupos funcionales presentes en las estructuras de los principios activos en algunos medicamentos
- 1.7 Aplicación de la nomenclatura sistemática de hidrocarburos y grupos funcionales mediante ejercicios
- 1.8 Realización de trabajos prácticos para identificar algunos grupos funcionales presentes en los principios activos, aplicando las normas de seguridad y la química verde en el laboratorio
- 1.9 Realización de actividades experimentales sobre las reacciones de síntesis orgánica, aplicando las normas de seguridad y de química verde en el laboratorio, por ejemplo, síntesis de aspirina, paracetamol (acetaminofén), salicilato de metilo, benzocaína, entre otros
- 1.10 Redacción de ensayos, así como informes de investigación documental y experimental

Contenidos actitudinales

- 1.11 Participación activa y con tolerancia en el trabajo colaborativo en las diversas actividades académicas tanto experimentales como de investigación
- 1.12 Adopción de una postura responsable ante el uso de medicamentos y la automedicación
- 1.13 Respeto a las ideas y aportación de sus compañeros en torno al uso de medicamentos
- 1.14 Contribución al cuidado del ambiente, mediante el desecho adecuado de medicamentos caducos o sobrantes

Unidad 2. Alimentación saludable en México, un reto para todos

Objetivos específicos

El alumno:

- Relacionará la alimentación como uno de los factores causantes del sobrepeso, la obesidad y la desnutrición mediante el análisis y la selección de la información en fuentes digitales e impresas, para promover un pensamiento crítico que conlleve al cambio de los hábitos alimentarios.
- Analizará la composición de los alimentos mediante el estudio teórico y experimental de la estructura química de las biomoléculas y su aporte energético, con la finalidad de promover la cultura de un consumo responsable.

Contenidos conceptuales

2.1 Sobrepeso, obesidad y desnutrición en México:

- a) Características y prevalencia
- b) Factores sociales y culturales que inciden en la alimentación
- c) Alimentos de alta densidad energética y su relación con el sobrepeso y la obesidad

2.2 Biomoléculas, fuente de energía en los alimentos:

- a) Carbohidratos: clasificación, estructura química, aporte energético, fuentes alimentarias
- b) Lípidos: estructura química de los ácidos grasos saturados e insaturados, triglicéridos y colesterol. Grasas trans (isomería geométrica). Aporte energético y fuentes alimentarias
- c) Proteínas: estructura general y grupos funcionales de aminoácidos indispensables. Interacciones químicas en las estructuras primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria de las proteínas. Aporte energético y fuentes alimentarias

2.3 Hacia la mejora de los hábitos alimentarios:

- a) Diferencia entre alimento y nutrimento
- b) Información nutrimental de los alimentos procesados. Normatividad mexicana. Porción y aporte nutrimental
- c) Guía alimentaria mexicana: el Plato del Bien Comer

Contenidos procedimentales

- 2.4 Elaboración e interpretación de gráficos en los que se muestre la prevalencia del sobrepeso, obesidad y desnutrición en nuestro país, así como su incidencia con enfermedades cardiovasculares, diabetes e hipertensión
- 2.5 Identificación teórica y experimental de los grupos funcionales presentes en carbohidratos, lípidos y proteínas
- 2.6 Representación de los modelos de la estructura química de moléculas relacionadas con los alimentos
- 2.7 Elaboración de informes de laboratorio, monografías y ensayos sobre temas relacionados con la alimentación actual de los mexicanos y su impacto en el estado de salud de la población
- 2.8 Cálculo del aporte energético por porción en un alimento procesado con base en la información nutrimental de la etiqueta
- 2.9 Análisis de las combinaciones y porciones adecuadas de los grupos de alimentos presentes en el Plato del Bien Comer

Contenidos actitudinales

- 2.10 Reconocimiento del problema de la inequidad alimentaria en México y sus consecuencias
- 2.11 Valoración del conocimiento científico en la toma de decisiones relacionadas con la selección y compra de alimentos
- 2.12 Colaboración responsable, empática y tolerante durante las sesiones de trabajo
- 2.13 Valoración de la importancia de los hábitos alimentarios saludables en la vida diaria

Unidad 3. Hidratación, importante para el buen funcionamiento del organismo

Objetivos específicos

El alumno:

- Explicará la importancia del equilibrio hídrico en el organismo a través del estudio de la concentración de los electrolitos presentes en los compartimentos de los líquidos corporales, con la finalidad de desarrollar conciencia sobre la importancia de la hidratarse adecuadamente.
- Aplicará los conocimientos químicos relacionados con el equilibrio ácido-base y el potencial de hidrógeno, para que reflexione sobre la importancia de los sistemas amortiguadores en el organismo, a partir de la revisión y análisis de textos, ejercicios prácticos y prácticas en el laboratorio.

Contenidos conceptuales

3.1 El agua en nuestro organismo:

- a) Distribución corporal y funciones del agua. Osmosis y presión osmótica
- b) Balance hídrico entre ingesta y pérdida de líquidos
- c) Factores que inciden en los requerimientos hídricos
- d) Deshidratación y sus síntomas

3.2 Líquidos corporales:

- a) Compartimentos de los líquidos corporales: líquido intracelular y extracelular
- b) La importancia de la concentración: molaridad y normalidad
- c) Concentración (meq/L y mmol/L) de electrolitos en los líquidos corporales: Na^+ , K^+ , Cl^- , Ca^{2+} , HCO_3^{1-} , HPO_4^{2-} , Mg^{2+}

3.3 Equilibrio ácido-base y pH:

- a) Disociación del agua y pH
- b) Teoría de Brønsted-Lowry. Pares conjugados ácido-base
- c) Fuerza de ácidos y bases
- d) Sistemas amortiguadores en el organismo: ácido carbónico-bicarbonato y fosfatos

3.4 Cultura científica en el consumo de bebidas hidratantes:

- a) Consumo y composición de las bebidas hidratantes
- b) Tipos de bebidas hidratantes: isotónicas, hipotónicas e hipertónicas
- c) La jarra del buen beber, una opción saludable

Contenidos procedimentales

3.5 Selección, lectura, análisis y síntesis de textos científicos y de divulgación, en español y otra lengua, relacionados con el equilibrio hídrico y la deshidratación

3.6 Resolución de ejercicios sobre la concentración molar y normal de disoluciones

- 3.7 Representación simbólica de electrolitos y modelización de los procesos de ionización y disociación
- 3.8 Recuperación de conocimientos previos de la nomenclatura y la representación simbólica de ácidos, bases y sales
- 3.9 Representación simbólica de los pares conjugados con base en la teoría de Brønsted-Lowry
- 3.10 Resolución de ejercicios sobre la concentración de iones H_3O^+ , OH^- y pH
- 3.11 Trabajo colaborativo en el laboratorio para la preparación de disoluciones y determinación de pH
- 3.12 Elaboración de textos académicos, por ejemplo, ensayos sobre el consumo de bebidas hidratantes, tomando en consideración la jarra del buen beber

Contenidos actitudinales

- 3.13 Integración y participación en grupos de trabajo colaborativo para realizar actividades de investigación, intercambio de información y de trabajo experimental
- 3.14 Tolerancia, respeto a las ideas y formas de pensamiento de sus compañeros y del profesor
- 3.15 Adopción de una postura responsable sobre el consumo de bebidas hidratantes
- 3.16 Evaluación del contenido de los mensajes publicitarios y su impacto en el consumo excesivo de bebidas
- 3.17 Valoración de la importancia de la jarra del buen beber como una guía para una correcta hidratación

V. Sugerencias de trabajo

Para el cumplimiento de los objetivos planteados en el programa se sugiere diseñar estrategias de enseñanza-aprendizaje que incorporen las siguientes actividades:

- Identificación de conocimientos previos por medio de lluvia de ideas, preguntas-guía o exploratorias y cuestionarios diagnósticos impresos o con recursos TIC.
- Investigaciones documentales en español y otro idioma en medios impresos y búsqueda avanzada en medios digitales.
- Uso de simuladores como los de la Universidad de Colorado en el repositorio <https://phet.colorado.edu/es/simulations/category/chemistry> y de la Universidad de Arizona en <https://sites.google.com/site/ctinteractives/home> para la enseñanza y aprendizaje del comportamiento nanoscópico de la materia.
- Elaboración de organizadores gráficos como mapas mentales y conceptuales, infografías, historietas, revistas digitales, entre otros, con apoyo en las TIC en los que se evidencie la comprensión, síntesis y organización de la información, dando los créditos correspondientes, para promover la creatividad y el pensamiento lógico.

- Elaboración de tablas y gráficas que permitan al estudiante desarrollar habilidades para relacionar variables, interpretar datos y comunicar resultados, por ejemplo, en el informe de actividades prácticas, proyectos de investigación y ponencias escolares.
- Debates grupales, presenciales y a distancia, sobre temas polémicos con repercusiones sociales, ambientales y en la salud, que fortalezcan habilidades de comunicación y valores en el cuidado de sí.
- Lectura de textos de divulgación científica, en español y una segunda lengua, que contextualicen los conocimientos químicos de la asignatura y favorezcan el desarrollo de la cultura científica del estudiante y su enriquecimiento lingüístico. Se sugieren las revistas: *¿Cómo ves?*, *Cuadernos de nutrición*, *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, *Journal Chemical Education*, *Sports Dtitians Australia*, *RSC Advancing the Chemical Sciences*, *Pour la Science.fr*, *Actualices pharmaceutiques* revista en línea www.journals.elsevier.com/actualites-pharmaceutiques/; y algunas páginas electrónicas como <https://www.choice.com.au/food-and-drink/drinks/sports-drinks-energy-drinks-and-soft-drinks/articles/sports-drinks-vs-water>, <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed077p849>, <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed078p788?guest=true>
- Elaboración de ensayos, monografías, ponencias escolares, reportes de investigación derivados actividades prácticas que fortalezcan la escritura personal y creativa, la coherencia expositiva y argumentativa del texto y la comunicación de su postura con respecto a los hechos.
- Resolución de ejercicios que favorezcan la apropiación y aplicación de conocimientos y el lenguaje químico.
- Aprendizaje basado en proyectos (ABP) y en casos simulados que promuevan la integración y la aplicación de los saberes de la asignatura en situaciones cotidianas, el trabajo colaborativo y la investigación documental y experimental.
- Trabajo colaborativo como una herramienta para la formación de valores al incidir sobre la responsabilidad, el compromiso, la tolerancia y la búsqueda de consensos mediante el diálogo. De igual manera, se deben fomentar valores relacionados con el cuidado de sí mismo y del ambiente.
- Uso de TIC como software libre, laboratorios virtuales (Laboratorio virtual Yenka), editores de fórmulas y estructuras químicas (ChemScketch) que permitan la enseñanza y aprendizaje de los tres niveles de representación de la materia y el desarrollo del pensamiento abstracto.
- Se sugieren también algunas Apps como el Semáforo Nutrimental y Planes de alimentación para principiantes.
- El trabajo en el laboratorio como una herramienta útil para desarrollar habilidades de medición, manipulación de material y equipo de laboratorio, estrategias de medición, diseño y realización de experimentos (observación, clasificación, inferencia, aplicación de conceptos) que permite integrar y aplicar conocimientos, así como para favorecer el pensamiento científico y el razonamiento inductivo.

VI. Sugerencias de evaluación del aprendizaje

En este programa de estudios se propone aplicar principalmente una evaluación formativa, esto significa que durante todo el ciclo escolar se debe recabar información sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje que le permita al profesor analizar la efectividad de sus estrategias y tomar decisiones instruccionales correctivas. No sólo se debe considerar la evaluación cuantitativa, sino también la cualitativa que permita obtener información del aprovechamiento académico de los alumnos y sobre el proceso de aprendizaje, dándole al estudiante y al profesor, un panorama más amplio sobre el desarrollo del curso.

Asimismo, es importante aplicar instrumentos de autoevaluación y co-evaluación que ayuden a los estudiantes a reflexionar sobre su propio aprendizaje, sus estrategias de estudio y los resultados obtenidos, de manera que se propicie la autorregulación y el meta aprendizaje.

La evaluación puede estructurarse en tres momentos diferentes:

- Inicial o diagnóstica, con la finalidad de identificar los conocimientos, habilidades y actitudes previos de los estudiantes antes de iniciar un determinado proceso de enseñanza y aprendizaje, con la intención de reconocer las necesidades de aprendizaje de los alumnos. La información obtenida en esta etapa es de gran utilidad, ya que le permite al docente realizar modificaciones o adecuaciones a su planeación didáctica en función de las características de su población estudiantil, sus necesidades e intereses.
- Formativa, se lleva a cabo durante todo el proceso de enseñanza y aprendizaje. Tiene una función reguladora, ya que se detectan tanto los aciertos como las debilidades en el aprendizaje y da la pauta para corregir y mejorar las acciones, tanto del alumno como del profesor.
- Sumativa, se efectúa al final del proceso de enseñanza y aprendizaje y establece un balance general de los resultados obtenidos, se evalúan los conocimientos, habilidades y valores adquiridos a lo largo del tema o del curso.

Existen diversos instrumentos de evaluación, por ejemplo: rúbricas, portafolios, mapas mentales y conceptuales, diarios, ensayo argumental, ejercicios, exámenes abiertos y de opción múltiple, informes de laboratorio, V de Gowin, reportes de investigación, entre otros. Asimismo, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), método de casos y desarrollo de proyectos, permiten derivar una serie de productos susceptibles de ser evaluados. La combinación de varios instrumentos de evaluación permite que el docente obtenga más información sobre el proceso de construcción de los aprendizajes de los alumnos.

Las estrategias de evaluación deben estar consideradas en la planeación del docente y es indispensable que se den a conocer a los estudiantes desde el inicio del curso, con la finalidad de que conozcan qué van a aprender, cómo se va a trabajar y cómo se les va a evaluar.

VII. Fuentes básicas

- Badui, S. (2012). *Química de los alimentos*. (5ª. ed.). México: Pearson.
- Barbany, J. R. (2012). *Alimentación para el deporte y la salud*. España: Paidotribo
- Bloomfield, M. M. (2008). *Química de los organismos vivos*. México: Limusa.
- Carriedo, G. A., Fernández, J. M, y García, M. J. (2016). *Química*. Madrid: Paraninfo.
- Cotton, F. A. y Wilkinson, G. (2010). *Química Inorgánica Básica*. México: Limusa.
- Gil, A. (2018). *Tratado de nutrición*. (3ª ed.). España: Editorial Médica Panamericana.
- Gutiérrez, M. E., López, L., Arellano, L. (2017). *Química orgánica. Aprende haciendo*. (2ª ed.). México: Pearson.
- Hollum, J.R. (2012). *Fundamentos de química general, orgánica y bioquímica para ciencias de la salud*. México: Limusa Wiley.
- Kenney, L., Wilmore, J. Costill, D. (2015). *Fisiología del Deporte y el Ejercicio*. (5ª ed). México: Editorial Médica Panamericana.
- Klein, D. (2014). *Química orgánica*. España: Médica Panamericana.
- Lewis, M. Walter, G. (2009). *Química Razonada*. México: Trillas.
- Organización Mundial de la Salud. (s.f.) Recuperado de <http://www.who.int/en/>
- Phillips, J. S., Stozak, V. S., Wistron, C. y Zike, D. (2012). *Química. Conceptos y Aplicaciones*. (3ª ed.). México, D.F.: McGraw-Hill.
- Rivera, J. (2013). *Obesidad en México: recomendaciones para una política de Estado*. Recuperado el 18 de enero de 2018 de <http://www.anmm.org.mx/publicaciones/Obesidad/obesidad.pdf>
- Sámano, R., De Regil, L. M. y Casanueva, E. (2008). ¿Estás comiendo bien? ¿Cómo ves? 10-14. Recuperado de <http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/110/estas-comiendo-bien.pdf>
- Sánchez, A. (2008). Al comer, la porción sí importa. *Revista del Consumidor*. Recuperado de: https://www.profeco.gob.mx/revista/publicaciones/adelantos_08/56-63%20porciones%20OKMM.pdf
- Secretaría de Gobernación. (5 de abril de 2010). MODIFICACIÓN de la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria. *Diario oficial de la federación*. Recuperado de: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5356328&fecha=14/08/2014
- Secretaría de Gobernación. (04 de agosto de 2010). NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad. *Diario oficial de la federación*. Recuperado de: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5154226&fecha=04/08/2010
- Secretaría de Gobernación. (21 de noviembre de 2012.) NOM-072-SSA1-2012. Etiquetado de medicamentos y de remedios herbolarios. *Diario oficial de la federación*. Recuperado de <http://www.cofepris.gob.mx/MJ/Documents/Normas/nom-072ssa1211112.pdf>
- Secretaría de Gobernación. (22 de enero de 2013). NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia

- alimentaria. Criterios para brindar orientación. *Diario oficial de la federación*. Recuperado de: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013
- Timberlake, K.C. (2013). *Química General, Orgánica y Biológica: Estructuras de la Vida*. (4ª ed.). México: Pearson.
- Bruice, P. Y. (2008). *Química Orgánica*. (5ª ed.). México: Pearson-Prentice Hall.

VIII. Fuentes complementarias

- Audesirk, T., Audesirk, G. y Byers, B. E. (2013). *Biología. La vida en la Tierra con fisiología*. (9ª Ed.). México: Pearson.
- Ávila, J. G., García, C. y Gavilan, G. (2009). *Química Orgánica. Experimentos con enfoque ecológico*. (2a. ed.). México: UNAM, Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial.
- Calvillo, A. (2012). Refrescos embotellados, un riesgo para la salud. [versión electrónica] Boletín UNAM-DGCS 368. Recuperado de http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2012_368.html
- Cátedra de fisiología humana (s/f) *Equilibrio ácido base. PH*. Recuperado de <http://med.unne.edu.ar/enfermeria/catedras/fisio/cap%203%20PH.pdf>.
- COFEPRIS. (s.f.) *Consulta de registros sanitarios*. Recuperado de <http://189.254.115.245/BuscadorPublicoRegistrosSanitarios/BusquedaRegistroSanitario.aspx>
- Guía de nutrición de la familia. Anexo 1. Nutrientes en los alimentos. FAO. Disponible en: <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/008/y5740s/y5740s00.pdf>
- Iglesias, C., Villarino, A. L., Martínez, J. A., Cabrerizo, L., Gargallo, M., Lorenzo, H., Quiles, J., Planas, M., Polanco, I., Romero, D., Russolillo, J., Farré, R., Moreno, J. M., Riobó, P., Salas-Salvadó, J. (2011). Importancia del agua en la hidratación de la población española: documento FESNAD 2010. [versión electrónica]. *Nutrición Hospitalaria*, 26(1). Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112011000100003
- Martínez, J. R. e Iglesias, C. (2006). El libro blanco de la hidratación. Recuperado de https://www.assa.gov.ar/assa/documentacion/libro_blanco_hidratacion.pdf
- Noss, E., Rady, S. (2011). *Tratado general de la nutrición*. España: Editorial Paidotribo.
- PROFECO (2007). Medicamentos caducos. ¡A limpiar botiquines! *Revista del consumidor*. Recuperado de: https://www.profeco.gob.mx/revista/publicaciones/adelantos_07/70-73%20medicamentos%20OKMM.pdf
- Ramírez, J. A., García, M., Cervantes, R., Mata, N., Zárate, F., Mason, T. y Villarreal, A. (2003). Transición alimentaria en México. [versión electrónica] *Anales de Pediatría*. 58(6). Recuperado de <http://www.analesdepediatría.org/es/linkresolver/transicion-alimentaria-mexico/S1695403303781235/>

- Rodríguez-Burelo, M. R., Avalos-García, M. I., López-Ramón, C. (2014) Consumo de bebidas de alto contenido calórico en México: un reto para la salud pública. *Revista Salud en Tabasco*. 20(1), 28-33. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48731722006>
- Sistema Nacional de Gestión de Residuos de Envases y Medicamentos (s/f). Busca tu contenedor seguro. Recuperado de <http://www.singrem.org.mx>
- Tortora, G. J., Derrickson, B. (2018). *Principios de anatomía y fisiología*. (13ªed.) México: Editorial Médica Panamericana.
- UNICEF (s.f.) Salud y nutrición: El doble reto de la malnutrición y la obesidad. Recuperado de <https://www.unicef.org/mexico/spanish/17047.htm>
- Vaquero, J.J. (s/f) *La química y la salud. Medicamentos*. Recuperado de http://www.losavancesdelaquimica.com/wp-content/uploads/14102010_02_quimica-y-salud-vaquero1.pdf.
- Vega, E., Konigsberg, M. (2001). La importancia biológica de los sistemas amortiguadores. *Contactos* 42, 23, 27. Recuperado de <http://www.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n42ne/sistam.pdf>.