



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA  
SECRETARÍA ACADÉMICA**

**COORDINACIÓN GENERAL DE ESTUDIOS TÉCNICOS  
ESPECIALIZADOS**

**PROGRAMAS DE ESTUDIOS TÉCNICOS  
ESPECIALIZADOS**

**ESTUDIO TÉCNICO ESPECIALIZADO EN AUXILIAR  
NUTRIÓLOGO**

**PROGRAMAS DE ESTUDIO (ANALÍTICO)**

**DIPLOMA QUE SE OTORGA:  
TÉCNICO ESPECIALIZADO AUXILIAR NUTRIÓLOGO**

**FECHA DE APROBACIÓN DEL H. CONSEJO TÉCNICO DE  
LA ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA 30 DE JUNIO  
DE 2016**

**FECHA DE APROBACIÓN DEL H. CONSEJO ACADÉMICO  
DEL BACHILLERATO 13 DE SEPTIEMBRE DE 2016**

**CONTENIDO**

**IDENTIFICACIÓN ..... 3**

**JUSTIFICACIÓN..... 3**

**ANTECEDENTES ..... 4**

**OBJETIVO GENERAL DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN DEL TÉCNICO ESPECIALIZADO AUXILIAR NUTRIÓLOGO ..... 4**

**PERFIL DE EGRESO DEL TÉCNICO ESPECIALIZADO AUXILIAR NUTRIÓLOGO ..... 5**

**NÚMERO DE AÑOS PARA OPTAR POR LOS ESTUDIOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS ..... 6**

**DURACIÓN DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN DEL TÉCNICO ESPECIALIZADO AUXILIAR NUTRIÓLOGO ... 7**

**ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN DEL TÉCNICO ESPECIALIZADO AUXILIAR NUTRIÓLOGO ..... 8**

**REQUISITOS DE INGRESO, PERMANENCIA Y EGRESO..... 9**

**REQUISITOS EXTRACURRICULARES ..... 11**

**PROGRAMAS DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS ..... 12**

**INFRAESTRUCTURA..... 157**

## **IDENTIFICACIÓN**

Estudio Técnico Especializado en Auxiliar Nutriólogo, Diploma que se otorga Técnico Especializado Auxiliar Nutriólogo.

## **JUSTIFICACIÓN**

La Escuela Nacional Preparatoria busca que el alumno alcance una formación humanística, científica y tecnológica, así como un mayor conocimiento de sí mismo, autoestima, autocrítica y salud física. De tal manera que, al término de sus estudios de bachillerato, esta formación les permita ser conscientes de su realidad y comprometidos con la sociedad.

En nuestro país, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT 2006) destaca que la nutrición a lo largo de la vida es uno de los factores determinantes en la salud y que la desnutrición durante la gestación y los primeros años de vida provocan un aumento en el riesgo de morbilidad y mortalidad durante la niñez, así como efectos adversos en el desarrollo mental y en la capacidad de trabajo a largo plazo de los individuos.

Aunado a lo anterior, la mala nutrición por exceso conduce al sobrepeso y la obesidad, condiciones que a su vez son causa de varias enfermedades crónicas no transmisibles, entre las que se incluyen la Diabetes tipo 2, las enfermedades cardiovasculares y varios tipos de cáncer.

Por otro lado, los estereotipos sociales entre los jóvenes han generado que luchan por mostrar una imagen atractiva, como ser delgado y/o fuerte; aunado a esto sus hábitos alimentarios se han modificado, por lo que ahora algunos sectores de la población presentan la tendencia a comer únicamente productos orgánicos. Todo lo anterior ha llevado consigo al incremento de los trastornos de la conducta alimentaria en nuestro país.

El Estudio Técnico Especializado en Auxiliar Nutriólogo forma alumnos creativos y críticos, por lo cual pueden desarrollarse en actividades científicas apoyadas en principios éticos, que les permitan colaborar con los profesionales de la salud en programas dentro del área de la alimentación y la nutrición; además de mejorar las condiciones nutricias personales y de su comunidad.

## **ANTECEDENTES**

El ahora denominado Técnico Especializado Auxiliar Nutriólogo, anteriormente Opción Técnica Auxiliar Nutriólogo, atiende en su modificación a la normatividad del Reglamento General de Estudios Universitarios (RGEU)<sup>1</sup> y de los Lineamientos de Estudios Técnicos Especializados (LETE)<sup>2</sup>; además acorde al campo de trabajo en el cual puede desarrollarse el egresado se consideró el Marco Institucional de Docencia (MID)<sup>3</sup>.

## **OBJETIVO GENERAL DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN DEL TÉCNICO ESPECIALIZADO AUXILIAR NUTRIÓLOGO**

El Estudio Técnico Especializado en Auxiliar Nutriólogo son una alternativa co-curricular que contribuye a la formación integral y propedéutica del bachiller de la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) al proporcionarle conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores, así como fomentarle valores de servicio, participación y una competencia sana, dejando a un lado los intereses individuales, lo que sirve de base al egresado para brindar

---

<sup>1</sup> UNAM, (2013). *Reglamento General de Estudios Universitarios*. Recuperado el 26 de octubre de 2016 de: <https://consejo.unam.mx/legislaci%C3%B3n-universitaria/reglamento-general-de-estudios-universitarios>

<sup>2</sup> UNAM, (2015). *Lineamientos de los Estudios Técnicos Especializados*. México: *Gaceta UNAM*, 5 de febrero de 2015.

<sup>3</sup> UNAM, (2003). *Marco Institucional de Docencia*. Recuperado el 26 de octubre de: [http://www.nanolic.unam.mx/pagina/documentos/MARCO\\_INSTITUCIONAL.pdf](http://www.nanolic.unam.mx/pagina/documentos/MARCO_INSTITUCIONAL.pdf)

orientación alimentaria al individuo y a su comunidad, así como apoyar al profesional de la salud en el área de la nutriología básica.

## PERFIL DE EGRESO DEL TÉCNICO ESPECIALIZADO AUXILIAR NUTRIÓLOGO

### PERFIL DE EGRESO

Las asignaturas del Estudio Técnico Especializado contribuyen a la formación integral de su egresado, de forma tal que al término del curso, el **Técnico Especializado Auxiliar Nutriólogo** debe tener los conocimientos y habilidades mínimas necesarias para **auxiliar al profesional de la salud** (médico, nutriólogo, psicólogo y dietista).

En el campo de la nutriología, a través de **proporcionar Orientación Alimentaria al ser humano**, tanto a individuos como a comunidades, ya sea en la práctica clínica (centros de salud: clínicas, hospitales, consultorios, etc.), como en la docente (pláticas) e institucional (escuelas, comedores, restaurantes, industrias alimentarias, casas cuna, asilos, gimnasio y centros deportivos.), por lo tanto **debe ser capaz de:**

- ✓ Caracterizar la anatomía y fisiología de la *célula* humana
- ✓ Reconocer los *aparatos y/o sistemas* íntimamente ligados a la nutrición humana (digestivo, circulatorio-linfático, respiratorio y renal)
- ✓ Manejar la *terminología básica de la nutriología*
- ✓ Reconocer los *nutrimentos* dispensables e indispensables
- ✓ Identificar y caracterizar los *grupos de alimentos para México*
- ✓ Manejar la Guía de alimentación mexicana: “*El Plato del Bien Comer*”
- ✓ Realizar *Evaluaciones antropométricas*
- ✓ Realizar *Evaluaciones dietéticas*

- ✓ Interpretar los parámetros básicos de los *análisis clínicos* (glucosa, colesterol, triglicéridos)
- ✓ Determinar *signos vitales* básicos (temperatura y presión arterial)
- ✓ Diseñar y elaborar *Planes de alimentación personalizados* que den solución a algunos problemas nutricionales básicos (bajo peso, sobrepeso, corrección de hábitos de alimentación)
- ✓ Manejar los *parámetros estadísticos* básicos (tendencia central, dispersión y graficas de control de calidad)
- ✓ Manejar correctamente la *higiene de los alimentos y productos alimenticios* tanto en su elaboración como en su conservación
- ✓ Manejar adecuadamente el *almacenaje de los alimentos y productos alimenticios* para evitar el deterioro y contaminación
- ✓ Utilizar los principales *métodos de conservación* de alimentos
- ✓ Identificar las *causas del deterioro y contaminación* de los alimentos
- ✓ Identificar *las moléculas* de importancia en la *química en los alimentos*
- ✓ De manera consciente el alumno egresado deberá realizar búsquedas de información y manejo adecuado de las TIC
- ✓ Aplicar códigos de ética para el manejo del paciente y su comunidad

## **NÚMERO DE AÑOS PARA OPTAR POR LOS ESTUDIOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS**

Los alumnos deberán haber acreditado el 4° o el 5° año de bachillerato.

## DURACIÓN DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN DEL TÉCNICO ESPECIALIZADO AUXILIAR NUTRIÓLOGO

Un ciclo escolar

Tabla de horas por asignatura

Clave	Asignatura (Plan anual)	Modalidad	Carácter	Total de horas		Total horas anuales	Total créditos
				Teóricas	Prácticas		
	Características Generales de la Célula	Curso, Laboratorio	Obligatorio	36	12	48	5
	Principios de Anatomía y Fisiología de la Nutrición	Curso, Laboratorio	Obligatorio	72	24	96	9
	Estadística Básica	Curso, Laboratorio	Obligatorio	24	12	36	4
	Química de los Alimentos	Curso, Laboratorio	Obligatorio	48	24	72	6
	Higiene y Conservación de los Alimentos	Curso, Laboratorio	Obligatorio	72	36	108	10
	Nutriología	Curso, Laboratorio	Obligatorio	108	72	180	16
<b>Total</b>						<b>540</b>	<b>50</b>

# **ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN DEL TÉCNICO ESPECIALIZADO AUXILIAR NUTRIÓLOGO**

## **ESTRUCTURA DE LA OPCIÓN**

El objeto de estudio del Técnico Especializado Auxiliar Nutriólogo es el proceso de la Nutrición del ser humano, el cual se abordará desde la siguiente área: Químico-Biológica y de la Salud.

Asignaturas: 6

Área II Ciencias Químico – Biológica y de la Salud

ASIGNATURA: CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS CÉLULAS

ASIGNATURA: PRINCIPIOS DE ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA NUTRICIÓN.

ASIGNATURA: ESTADÍSTICA BÁSICA

ASIGNATURA: QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS

ASIGNATURA: HIGIENE Y CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS

ASIGNATURA: NUTRIOLOGÍA



## **REQUISITOS DE INGRESO, PERMANENCIA Y EGRESO**

### **Requisitos de ingreso**

Para el ingreso al Estudio Técnico Especializado Auxiliar Nutriólogo conforme al artículo 21 del Reglamento de las Opciones Técnica (ahora Estudios Técnicos Especializados), publicado en Gaceta UNAM el 20 de enero de 2005, los estudiantes de la Escuela Nacional Preparatoria que deseen cursar alguna(s) de la(s) Opción(es) Técnica(s) deberán:

- Estar inscritos en la Escuela Nacional Preparatoria.
- Registrarse en el módulo de inscripciones de cada plantel en las fechas establecidas por la Coordinación General de Opciones Técnicas (ahora Coordinación General de Estudios Técnicos Especializados).
- Tener tiempo disponible para asistir en el horario establecido.
- Cumplir los requisitos particulares de la Opción Técnica correspondiente (ahora Estudios Técnicos Especializados).
- No poner en riesgo la seguridad de la comunidad universitaria o hacer mal uso de los insumos, equipos o instalaciones.

Cabe señalar que, los estudiantes que hayan dejado inconclusa alguna de las Opciones Técnicas debieron realizar, en las fechas establecidas, la notificación de baja correspondiente para tener derecho a solicitar una nueva inscripción.

### **Requisitos de permanencia**

Conforme al artículo 24 del Reglamento de las Opciones Técnicas (ahora Estudios Técnicos Especializados), los requisitos de permanencia son:

- Tener al menos el 85% de asistencia en los módulos o asignaturas, como lo señala la Legislación Universitaria vigente.
- Aprobar el 70 % de los módulos o asignaturas que integran el Programa de Estudios de la Opción Técnica (ahora Estudios Técnicos Especializados) correspondiente.
- No poner en riesgo la seguridad de la comunidad universitaria o hacer mal uso de los insumos, equipos o instalaciones.

### **Requisitos de egreso:**

Para obtener el Diploma, los alumnos egresados del Estudio Técnico Especializado en Auxiliar Nutriólogo, deberán cubrir, conforme al artículo 26 del Reglamento de las Opciones Técnicas (ahora Estudios Técnicos Especializados), los siguientes requisitos:

- Acreditar todas las asignaturas del programa de estudios de la Opción Técnico Auxiliar Nutriólogo (ahora Estudio Técnico Especializado en Auxiliar Nutriólogo).
- Cumplir con una práctica escolar, en alguna empresa o institución, de 120 horas, por ser una Opción Técnica (ahora Estudio Técnico Especializado), con duración de un año.

Esta práctica escolar es fundamental para la consolidación de los saberes y habilidades apreendidos a lo largo del curso. Por un lado, les brinda información específica, reafirma su vocación para la toma de decisiones en relación con estudios superiores, y por otro lado les permite extender a la sociedad los

beneficios de sus conocimientos técnicos. Esta práctica se realiza en diversas entidades de acuerdo a los intereses personales de cada egresado.

- Realizar los trámites administrativos correspondientes.

## **REQUISITOS EXTRACURRICULARES**

Ninguno

## **PROGRAMAS DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS**

**ASIGNATURA CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA  
CÉLULA**

<b>Asignatura</b>	<b>Teórico-práctico</b>
<b>Horas teóricas</b>	<b>36</b>
<b>Horas práctica</b>	<b>12</b>
<b>Total de horas anuales</b>	<b>48</b>
<b>Total de créditos</b>	<b>5</b>

### Información general de Características Generales de la Célula

<b>Nombre:</b> Características Generales de la Célula
<b>Campo de conocimiento, área y etapa formativa:</b> II. Químico-Biológica y de la Salud
<b>Modalidad:</b> Curso/laboratorio
<b>Semestre o año lectivo en el que se imparte:</b> 5° o 6° año de bachillerato
<b>Seriación:</b> ninguna
<b>Tipo:</b> Teórico – práctico
<b>Valor en créditos:</b> 5
<b>Carácter:</b> Obligatorio
<b>Número de horas:</b> 4 horas/semanas <b>Duración:</b> 12 semanas <b>Total de horas:</b> 48
<b>Título o grado:</b> Licenciatura en Medicina, Biología, Nutrición, Química, Química Farmacéutico Biológica, Química de Alimentos.
<b>Contribución al objetivo del Estudio Técnico Especializado en Auxiliar Nutriólogo:</b> La asignatura de <b>CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CÉLULA</b> , proporciona los conocimientos básicos necesarios sobre la estructura y funcionamiento de las células procariontes y eucariontes, así como su organización, relaciones y asociaciones en las células humanas, que forman tejidos, órganos, sistemas y aparatos, con lo cual el alumno integrará el concepto de nutrición a nivel celular. Además manejará el microscopio como instrumento de apoyo.
<b>Orden (indicarlo con un número. Si hay elementos que se puedan llevar de manera paralela, éstos deberán llevar el mismo número):</b> Higiene y Conservación de los alimentos (1)  Nutriología (1)  Estadística básica (1)
<b>Aprendizajes esperados:</b>  El alumno: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocerá el origen de la palabra célula.</li> </ul>

- Reconocerá las características básicas de las células.
- Conocerá las características distintivas de las células procariontes y eucariontes.
- Describirá las características y funciones de las estructuras celulares.
- Comprenderá las etapas del ciclo celular y los procesos de la división.
- Identificará los procesos de nutrición celular.
- Conocerá el proceso de la multicelularidad.
- Comprenderá el concepto de tejido.
- Identificará las características de los tejidos del ser humano.
- Identificará las partes del microscopio fotónico y su manejo.

### **Programa de Características Generales de la Célula**

**Asignatura: Características Generales de la Célula**

**Objetivo General de la Asignatura:**

Identificar la estructura y función de los diferentes tipos de células, así como sus procesos de nutrición y reproducción, los cuales servirán como base para comprender los niveles de organización del ser humano.

**Objetivos Particulares:**

1. Identificar los diferentes tipos de células y sus estructuras en función de sus características.
2. Identificar los procesos fisiológicos de la célula para comprender la nutrición y la reproducción celular.
3. Comprender la organización celular y la formación de los tejidos básicos: epitelial, conjuntivo, muscular y nervioso, para reconocerlos como estructuras de los diferentes Sistemas o Aparatos Humanos.

**Número de horas:** 48

**Unidad I. Estructuras celulares**

**Número de horas:** 16

**Horas teóricas:** 12

**Horas prácticas:** 4

**Objetivo de la unidad:** Reconocer e identificar los diferentes tipos de células y sus estructuras.

<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
1. Estructuras celulares	1.1 Concepto de célula. 1.2 Propiedades básicas de las células.  1.3 Tipos de células (procarionte y eucarionte).	El profesor enumerará los niveles de organización de la materia y definirá el concepto de célula y sus propiedades básicas (complejidad celular, contenido genético, capacidad de reproducción, actividad metabólica, irritabilidad y autorregulación).  Por medio de una lluvia de ideas los alumnos expresarán las características de las células procariontes (bacterias) y eucariontes (animal, vegetal, hongo y protozoo).  Los alumnos elaborarán un dibujo



	1.4 Estructuras celulares.	<p>sobre los diferentes tipos de célula.</p> <p>El profesor a través de imágenes describirá y comparará la función de los organelos involucrados con el flujo de información genética:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Núcleo</li><li>○ Ribosomas</li><li>○ Retículo endoplasmático rugoso y liso</li><li>○ Aparato de Golgi</li><li>○ Peroxisomas</li><li>○ Lisosomas</li></ul> <p>Los alumnos realizarán un cuadro comparativo donde se explique la función de cada organelo involucrado con el flujo de información genética.</p> <p>Los alumnos realizarán una búsqueda de información a través</p>
--	----------------------------	---

		<p>del internet (bases de datos) a través de la página BIDIUNAM de los organelos relacionados con la bioenergética para que con ayuda del profesor hagan un dibujo y describan la función de los organelos relacionados con la bioenergética:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Mitocondrias</li><li>○ Plastos<ul style="list-style-type: none"><li>a) Cloroplastos</li><li>b) Cromoplastos</li><li>c) Leucoplastos</li></ul></li></ul> <p>Los alumnos elaborarán una imagen tridimensional de la estructura celular en célula animal y vegetal.</p> <p>El profesor por medio de aulas virtuales utilizando Moodle, Edmodo, y otras, describirá la función de estructuras celulares y</p>
--	--	---

	<p>1.5 Características y función del microscopio.</p>	<p>organelos relacionados con el movimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Citosol</li> <li>○ Citoesqueleto</li> <li>○ Flagelos</li> <li>○ Undulipodios</li> <li>○ Cilios</li> <li>○ Centriolos</li> </ul> <p>Los alumnos por medio de simuladores electrónicos harán una descripción y explicarán la función de otros organelos celulares:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Membrana celular</li> <li>○ Pared celular</li> <li>○ Vacuolas</li> </ul> <p>El profesor por medio de una presentación electrónica hará una reseña de los diferentes tipos de microscopios.</p> <p>Los alumnos con ayuda del</p>
--	---	--

		profesor mencionarán las partes del microscopio fotónico (óptico, mecánico y de iluminación).
--	--	---

<b>Unidad II. Propiedades fisiológicas de la célula.</b>		
<b>Número de horas: 16</b> <b>Horas teóricas: 12</b> <b>Horas prácticas: 4</b>		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Identificar los procesos fisiológicos de la célula para comprender la nutrición y la reproducción celular.		
<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
2. Propiedades fisiológicas de la célula	2.1 Procesos de nutrición celular	<p>El profesor presentará a las células animales (heterótrofas) para demostrar el proceso de nutrición celular.</p> <p>Los alumnos elaborarán un mapa mental sobre el proceso de nutrición.</p> <p>El profesor explicará los diferentes tipos de proteínas</p>

	<p>2.2 Reproducción celular</p>	<p>de la membrana plasmática e indicará las clases de transporte pasivo</p> <p>Los alumnos harán una práctica con membranas sintéticas o naturales para visualizar el transporte pasivo.</p> <p>Los alumnos harán una búsqueda de información a través del internet para visualizar videos donde se indique el transporte activo.</p> <p>El profesor explicará las características del ciclo celular y ejemplificará por medio de una presentación electrónica sus diversas fases: Etapa Gap<sub>0</sub> (G<sub>0</sub>), Etapa Gap<sub>1</sub> (G<sub>1</sub>), Etapa de Síntesis (S), Etapa Gap<sub>2</sub> (G<sub>2</sub>)</p>
--	---------------------------------	---

		<p>y Etapa M (mitosis y meiosis).</p> <p>Los alumnos identificarán las fases de mitosis y/o meiosis a través de una técnica específica; y harán una observación de cromosomas humanos.</p>
--	--	--

***Unidad III. Organización celular y tejidos básicos.***

**Número de horas:** 16

**Horas teóricas:** 12

**Horas prácticas:** 4

**Objetivo de la unidad:** Comprender la organización celular y la formación de los tejidos básicos: epitelial, conjuntivo, muscular y nervioso, para reconocerlos como estructuras de los diferentes Sistemas o Aparatos Humanos.

<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
3. Organización celular y tejidos básicos	3.1 Estructura de la matriz extracelular.	El profesor por medio de una presentación electrónica hablará de los componentes de la matriz extracelular y mencionará que está formada principalmente por proteínas,

	<p>3.2 Tejidos básicos.</p>	<p>glicosaminoglicanos, proteoglicanos y glicoproteínas, organizados en entramados diversos que constituyen las diferentes matrices extracelulares de los distintos tejidos.</p> <p>Los alumnos elaborarán un dibujo sobre la matriz extracelular mencionando sus componentes.</p> <p>Los alumnos elaborarán un mapa mental donde se señalen las diversos tipos de uniones celulares (adhesivas, estrechas, con hendidura, comunicantes y oclusivas) para empezar con el tema de tejidos básicos.</p> <p>El profesor mencionará la clasificación de los tejidos</p>
--	-----------------------------	---

		<p>básicos de origen animal (epitelial, conjuntivo, muscular y nervioso) y los alumnos desglosarán la función de cada uno de ellos. Los alumnos harán una práctica de observación de laminillas de los diferentes tejidos básicos.</p>
--	--	--

### **Bibliografía básica**

Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., et al (2011). *Biología Molecular de la Célula*. (5ª ed.). España: Omega.

Audesirk, T., Auderzik, G. (2003). *Biología 1*. (6ª ed.). México: Prentice Hall

Audesirk T, Audesirk, G., Byers, B. (2014). *Biología Ciencia y Naturaleza*. México. (9ª ed.). México: Pearson-Prentice\_Hall.

Campbell, N. (2001). *Biología: Conceptos y Relaciones*. (3ª ed.). México: Pearson Educación.

Cervantes, M., Hernández, M. (2004). *Biología General*. México: Publicaciones Culturales.

Curtis, H. (2004). *Biología*. México: Panamericana.

De Robertis, P., De Robertis E. (2004). *Biología Celular*. (4ª ed.). Argentina: El Ateneo.



Jiménez, G., Ruiz, G., Argueta, V., Núñez, F., Quiroz, A. (2006). *Conocimientos Fundamentales de Biología*. México: Pearson Educación UNAM.

Jiménez, L., Merchant, H. (2003). *Biología Celular y Molecular*. México: Prentice Hall.

Junqueira, L., Carneiro, J. (2005). *Histología Básica*. (6ª ed.). España: Masson.

Kart, G. (2001). *Biología Celular y Molecular*. México: Mc. Graw Hill-Interamericana.

Lehninger, A. (2005). *Principios de Bioquímica*. (4ª ed.). España: Omega.

Lodish, H. (2006). *Biología Celular y Molecular*. (5ª. ed.). Argentina: Médica Panamericana

López, M., Romero, M., Salamanca, N., Velasco S. (1998). *Biología. Ciencias de la Naturaleza y de la Salud*. España: Editex.

Lubert, S. (2003). *Bioquímica*. (5ª. Ed.). España: Reverté.

Ondarza, N. (2002). *Biotecnología básica*. México: Trillas.

Oñate, O. (2009). *Biología*. México: Cengage-Learning.

Oram, R. (2007). *Biología Sistemas Vivos*. China: McGraw Hill.

Peña, A. (2004). *Las membranas de las células*. (3ª ed.). México. SEP.CFE.

Pérez-Granados, A., Molina-Cerón, M. (2007). *Biología*. México. Santillana.

Ross, M., Kaye. J., Pawlina, W. (2013). *Histología: Texto y Atlas a color con Biología Celular y Molecular*. (6ª ed.). México: Médica Panamericana.

Valdivia, U. (2002). *Biología la vida y sus procesos*. México: Cultural.

Villee, C., Salomon, E., Martin, C., Martin, D., Berg, L., Davis, P. (1998). *Biología*. (2ª ed.). México: MacGraw-Hill-Interamericana.

## **Bibliografía complementaria**

Ciencia- Revista de la Academia de la Investigación Científica.

Ciencia y Desarrollo- Revista del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

IC y T. - Información Científica y Tecnológica. Revista del CONACYT.

Scientific American- Versión Castellana.

Revista “**Ciencias** “. De la Facultad de Ciencias de la UNAM

Revista “**¿Cómo ves?**” De la UNAM

Cuadernos de Nutrición. I.N.C.M.N.S.Z.

## **Referencias electrónicas**

RUA UNAM. Estructuras y funciones celulares:

<http://www.objetos.unam.mx/biologia/estructuraFuncionCelular/index.html> Recuperado el día 28 de septiembre de 2016.

RUA; UNAM. La célula eucariota:

[http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2009/celula\\_eucariota/alumno/alumno.htm](http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2009/celula_eucariota/alumno/alumno.htm) Recuperado el día 28 de septiembre de 2016.

Animaciones de Biología celular: <http://www.johnkyrk.com/index.esp.html> Recuperado el 28 de septiembre de 2016

Célula eucariota interactiva: <http://www.bionova.org.es/animbio/anim/cellinteract.swf> Recuperado el 28 de septiembre de 2016

Sólo sé que nada sé, simulador de célula: <http://ehdyciencias2010-carbajalito.blogspot.mx/2013/04/simulador-de-celula.html> Recuperado el 28 de septiembre de 2016

Transporte a través de las membranas: <http://www.bionova.org.es/animbio/anim/transporte2/transport1.swf>  
Recuperado el 28 de septiembre de 2016

BIDIUNAM: <http://bibliotecas.unam.mx/> Recuperado el 28 de septiembre de 2016

Ciclo celular: <http://www.bionova.org.es/animbio/anim/ciclocel.swf> Recuperado el 28 de septiembre de 2016

Spanish Animations - McGraw Hill Higher Education

[http://www.mhhe.com/sem/Spanish\\_Animations/spanishanimations\\_index.html](http://www.mhhe.com/sem/Spanish_Animations/spanishanimations_index.html) Recuperado el 28 de septiembre de 2016

Proyecto biosfera: [http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1bachillerato/organizacion\\_sv/actividades.htm](http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1bachillerato/organizacion_sv/actividades.htm)  
Recuperado el 28 de septiembre de 2016

Animaciones de Biología, ciencias naturales: <http://cienciasnaturales.es/ANIMACIONESBIOLOGIA.swf> Recuperado el 28 de septiembre de 2016

Animaciones de varios tema sobre biología

[http://www.iesguillemcifre.cat/menu7/menu7\\_2/biob2/SIMULACIONES%20DE%20BIOLOGIA/index.htm](http://www.iesguillemcifre.cat/menu7/menu7_2/biob2/SIMULACIONES%20DE%20BIOLOGIA/index.htm). Recuperado el 18 de octubre de 2016.

## Propuesta de Evaluación del Módulo

Con base al proceso de formación del estudiante, el profesor tendrá en cuenta la evaluación diagnóstica y formativa. En el programa de la asignatura Características Generales de la Célula, la verificación del aprendizaje de los alumnos es un proceso fundamental por lo que se considerará la evaluación sumativa.

Criterios sugeridos para la evaluación sumativa

Exámenes parciales (3 ó 4)	50%
Trabajos y tareas	10%
Trabajo de laboratorio	40%

**ASIGNATURA PRINCIPIOS DE ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE  
LA NUTRICIÓN**

<b>Asignatura</b>	<b>Teórico-práctico</b>
<b>Horas teóricas</b>	<b>72</b>
<b>Horas práctica</b>	<b>24</b>
<b>Total de horas anuales</b>	<b>96</b>
<b>Total de créditos</b>	<b>9</b>

## Información General de Principios de Anatomía y Fisiología de la Nutrición

<b>Nombre:</b> Principios de Anatomía y Fisiología de la Nutrición
<b>Campo de conocimiento, área y etapa formativa:</b> II. Químico-Biológica y de la salud
<b>Modalidad:</b> Curso/laboratorio
<b>Semestre o año lectivo en el que se imparte:</b> 5° o 6° año de bachillerato
<b>Seriación:</b> ninguna
<b>Tipo:</b> Teórico-práctico
<b>Valor en créditos:</b> 9
<b>Carácter:</b> Obligatorio
<b>Número de horas:</b> 4 horas/semana <b>Duración:</b> 24 semanas <b>Total de horas:</b> 96
<b>Título o grado:</b> Licenciatura en Medicina, Biología, Nutrición, Química, Química Farmacéutico Biológica, Química de Alimentos.
<p><b>Contribución al objetivo del Estudio Técnico Especializado en Auxiliar Nutriólogo:</b>            La asignatura de <i>PRINCIPIOS DE ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA NUTRICIÓN</i>, proporciona los conocimientos básicos necesarios sobre la identificación y funcionamiento de los aparatos directamente involucrados con el proceso de Nutrición, es decir que a través de ella se estudian los aparatos: <i>Digestivo, Circulatorio, Respiratorio y Urinario</i>, además de puntualizar sobre las rutas metabólicas de hidratos de carbono, lípidos y proteínas.            En la asignatura se concientiza a los alumnos sobre la importancia de conocer las estructuras y buen funcionamiento de los aparatos antes mencionados, asimismo se estudian las patologías básicas relacionadas con los procesos de nutrición.</p>
<p><b>Orden (indicarlo con un número. Si hay elementos que se puedan llevar de manera paralela, éstos deberán llevar el mismo número):</b></p> <p>Nutriología (1)            Higiene y Conservación de los alimentos (1)            Química de los alimentos (2)</p>
<p><b>Aprendizajes esperados:</b>            El alumno:</p>

- Conocerá el concepto de digestión y absorción de los alimentos.
- Identificará las estructuras y funciones de cada uno de los aparatos involucrados en el proceso de nutrición:
  - Digestivo
  - Circulatorio
  - Respiratorio
  - Urinario
  - Endócrino
- Explicará el proceso de digestión de alimentos y su transformación a nutrimentos absorbibles.
- Comprenderá el mecanismo por el cual se transportan los nutrimentos hasta las células.
- Identificará las rutas metabólicas por las cuales se utilizan los nutrimentos a nivel celular.
- Comprenderá el mecanismo por el cual se eliminan y transportan los desechos orgánicos y metabólicos.
- Conocerá algunas patologías de los aparatos involucrados con el proceso de nutrición.

### **Programa de la asignatura Principios de Anatomía y Fisiología de la Nutrición**

**Asignatura:** Principios de Anatomía y Fisiología de la Nutrición

**Objetivo general de la asignatura:**

Reconocer la estructura y función de los órganos que forman parte de los Aparatos relacionados con los procesos de Nutrición del ser humano, así como algunas enfermedades de los mismos.

**Objetivos particulares:**

1. Reconocer las estructuras del aparato digestivo, para caracterizar los procesos de digestión de alimentos, absorción de nutrimentos y excreción de desechos; así como revisar algunas de sus patologías.
2. Identificar las principales rutas metabólicas de hidratos de carbono, lípidos y proteínas para conocer su importancia en la nutrición celular.
3. Explicar el proceso de difusión los nutrimentos y los desechos metabólicos a través del torrente sanguíneo para conocer su destino final en el organismo.
4. Identificar las estructuras involucradas en el proceso de respiración humana, para explicar el mecanismo por el cual se intercambia el oxígeno (nutrimento) por el bióxido de carbono (desecho del metabolismo celular) en el organismo.
5. Identificar las estructuras que conforman el aparato urinario, para explicar el proceso por el cual se regulan los líquidos y electrolitos (nutrimentos inorgánicos) en el cuerpo.
6. Comprender el funcionamiento del Sistema endócrino y su relación con la regulación del apetito.

**Número de horas: 96**



**Unidad I. Digestión y absorción de alimentos**

**Número de horas:** 16

**Horas teóricas:** 12

**Horas prácticas:** 4

**Objetivo de la unidad:** Reconocer las estructuras del aparato digestivo, para caracterizar los procesos de digestión de alimentos, absorción de nutrimentos y excreción de desechos; así como revisar algunas de sus patologías

<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
1. Digestión y absorción de los alimentos	1.1 Anatomía del aparato digestivo.	<p>El profesor mediante imágenes histológicas indicará las estructuras que forman parte del aparato digestivo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Capas que constituyen el tubo digestivo: mucosa, submucosa, muscular y serosa.</li><li>▪ Cavidad oral: labios, dientes, lengua, paladares, epiglotis y faringe.</li><li>▪ Vías tubulares: esófago, estómago, intestinos delgado y grueso, apéndice, recto y ano.</li><li>▪ Glándulas anexas: salivales, hígado, vesícula biliar y</li></ul>

	<p>1.2 Mecanismos fisiológicos del tubo digestivo.</p>	<p>páncreas.</p> <p>Los alumnos elaborarán esquemas de:</p> <p>Anatomía del aparato digestivo</p> <p>Cavidad oral</p> <p>Capas del tubo digestivo</p> <p>Glándulas anexas (salivales, hígado, vesícula biliar y páncreas)</p> <p>El profesor explicará los conceptos de ingestión, deglución, digestión, absorción y excreción, y describirá con detalle los procesos mecánicos y químicos de la:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Digestión de alimentos</li> <li>▪ Absorción de nutrimentos</li> <li>▪ Excreción de desechos</li> </ul> <p>Los alumnos elaborarán diagramas de:</p> <p>Digestión en boca</p> <p>Digestión en estómago</p>
--	--	---

	<p>1.3 Patologías del aparato digestivo.</p>	<p>Digestión y absorción de nutrientes en intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon)</p> <p>Los alumnos elaborarán una tabla de las enzimas que intervienen en la digestión:</p> <p>Nombre de la enzima, función, quién la secreta, dónde actúa, y que factores influyen en su acción.</p> <p>El profesor describirá los signos y síntomas de algunas enfermedades del aparato digestivo: Ulceras, gastritis y reflujo gastroesofágico, esofagitis, divertículos, estreñimiento, colitis, cáncer gástrico, de colon y enfermedad celiaca.</p> <p>Los alumnos en equipo de tres personas elaborarán un tríptico/folleto informativo (fisiopatología, causas, signos y síntomas, diagnóstico, tratamiento médico, alimentos</p>
--	--	--

		<p>permitidos, alimentos a evitar, recomendaciones generales y ejemplo de menú), dirigido al público en general, sobre:</p> <p>Disfagia</p> <p>Úlceras</p> <p>Gastritis</p> <p>Reflujo gastroesofágico</p> <p>Esofagitis</p> <p>Divertículos</p> <p>Estreñimiento</p> <p>Colitis</p> <p>Cáncer gástrico</p> <p>Cáncer de colon</p> <p>Enfermedad Inflamatoria Intestinal</p> <p>Enfermedad celiaca</p>
--	--	--

<b>Unidad II. Metabolismo intermedio de nutrimentos</b>		
<b>Número de horas:</b> 16 <b>Horas teóricas:</b> 12 <b>Horas prácticas:</b> 4		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Identificar las principales rutas metabólicas de hidratos de carbono, lípidos y proteínas para conocer su importancia en la nutrición celular.		
<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
2. Metabolismo intermedio de nutrimentos	2.1 Introducción.	<p>El profesor definirá los conceptos de metabolismo y sus partes: anabolismo y catabolismo.</p> <p>Los alumnos construirán un mapa mental de anabolismo y catabolismo.</p>
	2.2 Rutas metabólicas de los nutrimentos.	<p>El profesor profundizará con detalle las principales rutas metabólicas que siguen los nutrimentos energéticos a nivel celular:</p> <p>Glucólisis</p> <p>Ciclo de Krebs</p> <p>Cadena respiratoria</p> <p>Beta oxidación</p> <p>Transaminación y Desaminación</p>

	<p>2.3 Patología metabólica.</p>	<p>Ciclo de la urea</p> <p>Los alumnos construirán diagramas de las vías metabólicas:</p> <p>Glucólisis</p> <p>Ciclo de Krebs</p> <p>Cadena respiratoria</p> <p>Beta oxidación</p> <p>Transaminación y Desaminación</p> <p>Ciclo de la urea</p> <p>El profesor facilitará la interpretación de los valores de glucemia, Índice HOMA-IR, curva de tolerancia a la glucosa y hemoglobina glucosilada para el diagnóstico y control de resistencia a la insulina y diabetes, de la misma manera interpretará los valores del perfil de lípidos y niveles de ácido úrico en la química sanguínea.</p> <p>El profesor describirá los signos y síntomas de alguna enfermedad</p>
--	----------------------------------	--

		<p>metabólica (Diabetes mellitus, dislipidemias, etc.)</p> <p>Los alumnos crearán un tríptico/folleto informativo (fisiopatología, causas, signos y síntomas, diagnóstico, tratamiento médico, alimentos permitidos, alimentos a evitar, recomendaciones generales y ejemplo de menú), dirigido al público en general, sobre:</p> <p>Hipercolesterolemia (Colesterol LDL y VLDL)</p> <p>Hipertrigliceridemia</p> <p>Hipocolesterolemia (Colesterol HDL)</p> <p>Diabetes Tipo 2</p> <p>Hiperuricemia</p>
--	--	---

**Unidad III. Difusión de nutrimentos en el torrente sanguíneo**

**Número de horas:** 16

**Horas teóricas:** 12

**Horas prácticas:** 4

**Objetivo de la unidad:** Explicar el proceso de difusión los nutrimentos y los desechos metabólicos a través del torrente sanguíneo para conocer su destino final en el organismo.

<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
3. Difusión de nutrimentos en el torrente sanguíneo	3.1 Anatomía del aparato circulatorio.	El profesor caracterizará anatómicamente las partes del aparato circulatorio (sistema circulatorio y linfático): <ul style="list-style-type: none"><li>• Corazón</li><li>• Vasos sanguíneos: arterias, venas y capilares</li><li>• Vasos linfáticos</li><li>• Nódulos linfáticos</li><li>• Sangre (recordar los elementos vistos en Célula).</li></ul> Los alumnos elaborarán dibujos de:



	<p>3.2 Difusión de nutrimentos por el aparato circulatorio.</p>	<p>Anatomía del sistema circulatorio  Anatomía del corazón  Anatomía del sistema linfático  Los alumnos realizarán la siguientes prácticas:  Medición de la presión arterial  Interpretación cifras de presión arterial</p> <p>El profesor detallará los procesos mecánicos y químicos del transporte de los nutrimentos y los desechos metabólicos a través del aparato circulatorio (vasos sanguíneos, vasos linfáticos y corazón).</p> <p>Los alumnos elaborarán caricaturas de la:  Circulación mayor  Circulación menor  Transporte de lípidos</p>
--	---	---

	<p>3.3 Patologías del aparato circulatorio</p>	<p>El profesor puntualizará los signos y síntomas de algunas enfermedades cardiovasculares (Arteriosclerosis y aterosclerosis, hipertensión arterial, etc).</p> <p>Los alumnos en equipo de tres personas harán una investigación documental para realizar presentación electrónica con la siguiente información (fisiopatología, causas, signos y síntomas, diagnóstico, tratamiento médico, alimentos permitidos, alimentos a evitar, recomendaciones generales y ejemplo de menú) de alguna de las siguientes enfermedades:</p> <p>Hipertensión arterial</p> <p>Ateroesclerosis</p> <p>Insuficiencia cardíaca crónica</p>
--	--	--

**Unidad IV. Intercambio de gases en el organismo**

**Número de horas:** 16

**Horas teóricas:** 12

**Horas prácticas:** 4

**Objetivo de la Unidad:** Identificar las estructuras involucradas en el proceso de respiración humana, para explicar el mecanismo por el cual se intercambia el oxígeno (nutrimento) por el bióxido de carbono (desecho del metabolismo celular) en el organismo.

<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
4. Intercambio de gases en el organismo	4.1 Anatomía del aparato respiratorio.	<p>El profesor caracterizará anatómicamente las partes del aparato respiratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cavidad nasal,</li><li>• Vías Tubulares (faringe, laringe, esófago, epiglotis y tráquea),</li><li>• Pulmones (membrana pleural, bronquios, bronquiolos, alvéolos, diafragma).</li></ul> <p>Los alumnos realizarán la siguientes prácticas: Medición de la frecuencia respiratoria Interpretación de gasometría arterial (CO<sub>2</sub>)</p>



		Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)).
--	--	--

<b>Unidad V. Regulación hidroelectrolítica corporal</b>
---

**Número de horas:** 16

**Horas teóricas:** 12

**Horas prácticas:** 4

**Objetivo de la Unidad:** Identificar las estructuras que conforman el aparato urinario, para explicar el proceso por el cual se regulan los líquidos y electrolitos (nutrimentos inorgánicos) en el cuerpo.

<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
5. Regulación hidroelectrolítica corporal	5.1 Anatomía del aparato urinario.	<p>Se caracteriza anatómicamente las partes del aparato urinario</p> <p>Estructuras anatómicas de los riñones y su función.</p> <p>Nefrona</p> <p>Glomérulo</p> <p>Cápsula de Bowman</p> <p>Túbulos contorneados</p> <p>Vías urinarias</p> <p>Vejiga</p>

	<p>5.2 Regulación hidroelectrolítica</p>	<p>Uréteres</p> <p>Los alumnos realizarán el siguiente ejercicio: interpretación de los valores de las pruebas de función renal en una química sanguínea.</p> <p>Los alumnos construirán una tabla de tres columnas que contenga: dibujo, descripción anatómica y función del sistema urinario y riñón.</p> <p>El profesor especificará el mecanismo por el cual se lleva a cabo la regulación de los líquidos (agua) y electrolitos en el cuerpo (sodio, potasio, cloro, magnesio, fosforo y calcio).</p> <p>Los alumnos realizarán diagramas de la fisiología del sistema urinario y regulación de los líquidos y electrolitos en el cuerpo.</p>
--	--	--

	<p>5.3 Patologías del aparato urinario</p>	<p>Los alumnos fabricarán un semáforo de alimentos con alto, moderado y bajo contenido en sodio, potasio, fósforo, hierro y calcio.</p> <p>Los alumnos realizarán una investigación documental por internet para que junto con el profesor describan los signos y síntomas de las siguientes enfermedades (Insuficiencia renal aguda y crónica y litiasis renal).</p> <p>Los alumnos en equipo de tres personas elaborarán un tríptico/folleto informativo (fisiopatología, causas, signos y síntomas, diagnóstico, tratamiento médico y recomendaciones generales) dirigido al público en general, sobre:</p> <p>Enfermedad renal aguda Enfermedad renal crónica</p>
--	--	---

		Litiasis renal
--	--	----------------

<b>Unidad VI. Regulación hormonal del apetito</b>
---

**Número de horas:** 16

**Horas teóricas:** 12

**Horas prácticas:** 4

**Objetivo de la Unidad:** Comprender el funcionamiento del Sistema endócrino y su relación con la regulación del apetito

<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
6. Regulación hormonal del apetito	6.1 Anatomía y fisiología del Sistema endocrino.	<p>El profesor relatará las principales glándulas y hormonas relacionadas con el proceso de nutrición.</p> <p>Los alumnos realizarán el siguiente ejercicio: interpretación de los valores del perfil tiroideo para determinar la función endócrina de la tiroides.</p> <p>Los alumnos construirán una tabla de tres columnas que contenga: dibujo, descripción anatómica y función de la:</p> <p>Anatomía del sistema endócrino.</p> <p>Anatomía del hipotálamo.</p> <p>Anatomía de la glándula hipófisis.</p> <p>Anatomía de la glándula tiroides.</p>



	<p>6.2 Regulación neuroendocrina del apetito.</p>	<p>Anatomía de la glándula paratiroides.  Anatomía de las glándulas suprarrenales.  Anatomía del páncreas endócrino.</p> <p>El profesor describirá las principales vías de regulación del apetito.</p> <p>Los alumnos elaborarán mapas mentales o cuadros sinópticos de:  Regulación neuroendocrina del apetito.  Fisiología del sistema endócrino.  Regulación hormonal de la glándula hipófisis.  Regulación hormonal de la glándula tiroides.  Regulación hormonal de la glándula paratiroides.  Regulación hormonal de las glándulas suprarrenales.  Regulación hormonal del</p>
--	---	--

	<p>6.3 Patologías del Sistema endocrino.</p>	<p>páncreas endócrino</p> <p>El profesor describirá los signos y síntomas de algunas enfermedades como el hipotiroidismo e hipertiroidismo.</p> <p>Los alumnos elaborarán un tríptico/folleto informativo (fisiopatología, causas, signos y síntomas, diagnóstico, tratamiento médico, alimentos permitidos, alimentos a evitar, recomendaciones generales y ejemplo de menú), dirigido al público en general, sobre:</p> <p>Hipertiroidismo  Hipotiroidismo  Hiperparatiroidismo  Diabetes Tipo 1</p>
--	--	--

## **Bibliografía básica**

- Alexánderson, E., Gamba, G. (2014). *Fisiología cardiovascular, renal y respiratoria*. México: Manual Moderno.
- Anderson, L., Dibble, M., Turkki, P., Mitchel, H., Rynbergen, H. (1985). *Nutrición y dieta de Cooper*. México: Interamericana.
- Ascencio, C. (2011). *Fisiología de la nutrición*. México: McGraw-Hill.
- Baynes, J., Dominiczak, M. (2015). *Bioquímica Médica*. (4ª ed.). México: Elsevier.
- Brady, R. (1993). *Nutrición, metabolismo y equilibrio hidroelectrico*. Serie: Curso Programado de Anatomía y Fisiología. México: Limusa-Noriega.
- Castillo M., Orea T. (2006). *Nutrición y Prevención cardiovascular. Como lograr comer bien para vivir sano*. México: McGraw-Hill.
- Cael, C. (2013). *Anatomía Funcional. Estructura, función y palpación para terapeutas manuales*. México: Editorial Médica Panamericana.
- Guyton, A. (2013). *Tratado de Fisiología Médica*. (13ª ed.). España: Elsevier.
- Guzmán, S., Elizondo-Omaña, E. (2015). *Anatomía Humana en Casos Clínicos*. (3ª ed.). México: Editorial Médica Panamericana.
- Kaufer-Horwitz, M., Pérez-Lizaur, A., Arroyo, P. (2015). *Nutriología Médica*. (4ª ed.). México: Editorial Médica Panamericana.
- Masson Doyma. Moore, K., Dailey, A., Agur, A. (2013). *Anatomía con orientación clínica*. (7ª ed.). China: Lippincott Williams & Wilkins.
- Mahan, L., Scott-Stump, S., Raymond, J. (2013). *Krause. Dietoterapia*. (13ª ed.). México: Elsevier.
- Mulroney, S., Myer, A. (2016). (2ª ed.). *Netter Fundamentos de Fisiología*. México: Elsevier.
- Pró, E. (2014). *Anatomía Clínica*. (2ª ed.). México: Editorial Médica Panamericana.

Rhoades, R., Bell, D. (2012). *Fisiología médica. Fundamentos de medicina clínica*. (4ª ed.). China: Lippincott Williams & Wilkins.

Riella, M., Martins, C. (2015). *Nutrición y riñón*. (2ª ed.). México: Editorial Médica Panamericana.

Rodota, L., Castro, M. (2012). *Nutrición clínica y dietoterapia*. México: Editorial Médica Panamericana.

Roesch, F., Remes, J. (2013). *Gastroenterología Clínica*. (3ª ed.). México: Alfil.

Roth, R. (2010). *Nutrición y dietoterapia*. (9ª ed.). China: Mc Graw Hill.

Scott-Stump, S. (2016). *Nutrición, diagnóstico y tratamiento*. (8ª ed.). China: Lippincott Williams & Wilkins.

Téllez, M. (2014). *Nutrición Clínica*. (2ª ed.). México: Manual Moderno.

Tortora, G., Derrickson, B. (2013). *Principios de Anatomía y fisiología*. (13ª ed.). México: Médica Panamericana.

West, J. (2016). *Fisiología respiratoria. Fundamentos*. (10ª ed.). China: Lippincott Williams & Wilkins.

### **Bibliografía complementaria**

Biesalski, H., Grimm, P. (2007). *Nutrición. Texto y Atlas*. Editorial Médica Panamericana.

Campbell, P., Smith, A., Peters, T. (2005). *Bioquímica Ilustrada*. (5ª ed.). México: Elsevier.

Casanueva E., Kaufer-Horwitz, M., Pérez-Lizaur, A., Arroyo P. (2001). *Nutriología Médica*. México: Fundación Mexicana para la salud y Mexicana Panamericana.

Koolman, J., Röhm, K. (2012). *Bioquímica Humana. Texto y Atlas*. (4ª ed.). México: Editorial Médica Panamericana.

Milke, P., Carmona, R. (2004). *Nutrición y gastroenterología. Temas selectos*. México: Masson Doyma.

Moore, K., Dalley, A. (2007). *Anatomía con orientación clínica*. (5ª ed.). México: Médica Panamericana.

Nielsen, M., Miller, S. (2012). *Atlas de Anatomía Humana*. México: Editorial Médica Panamericana.

Patiño, J. (2006). *Metabolismo, Nutrición y Shock*. (4ª ed.). México: Editorial Médica Panamericana.

Roesch, F., Ruíz, I., Remes, J. (2010). Atlas de *Gastroenterología*. México: Alfil.

### **Referencias electrónicas**

Animaciones de Biología celular: <http://www.johnkyrk.com/index.esp.html> Recuperado el 28 de septiembre de 2016

RUA UNAM. Aparato excretor:

[http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esobiologia/3quincena9/3quincena9\\_contenidos\\_4a.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esobiologia/3quincena9/3quincena9_contenidos_4a.htm).

Recuperado el día 28 de septiembre de 2016.

RUA UNAM. Física del Sistema Cardiovascular:

[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/37/htm/sec\\_8.htm](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/37/htm/sec_8.htm). Recuperado el día 28 de septiembre de 2016.

RUA UNAM. La digestión:

<http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=20101>. Recuperado el día 29 de septiembre de 2016.

RUA UNAM. La fábrica celular. Misión: obtener energía:

<http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio//3250/3379/html/>. Recuperado el día 29 de septiembre de 2016.

RUA UNAM. ¿Qué ocurre en el aparato digestivo?:

<http://www.ceibal.edu.uy/userfiles/P0001/ObjetoAprendizaje/HTML/digestivo6.elp/index.html>. Recuperado el día 29 de septiembre de 2016.

RUA UNAM. Sistema neuroendócrino: hipotálamo e hipófisis:

[http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/fisiologia-humana-2011-g367/material-de-clase/bloque-tematico-7.-sistema-endocrino-y-reproductor/tema-2.-sistema-neuroendocrino.-hipotalamo-e/sistema\\_neuroendocrino\\_hipotalamo\\_e\\_hipofisis.pdf](http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/fisiologia-humana-2011-g367/material-de-clase/bloque-tematico-7.-sistema-endocrino-y-reproductor/tema-2.-sistema-neuroendocrino.-hipotalamo-e/sistema_neuroendocrino_hipotalamo_e_hipofisis.pdf). Recuperado el día 2 de octubre de 2016.

RUA UNAM. Introducción al estudio de la fisiología:

<http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/fisiologia-general/materiales-de-clase-1/tema-1.-introduccion-al-estudio-de-la-fisiologia/Tema%201-Bloque%20I-Introduccion.pdf>. Recuperado el día 2 de octubre de 2016.

### **Propuesta de Evaluación del Módulo**

Con base al proceso de formación del estudiante, el profesor tendrá en cuenta la evaluación diagnóstica y formativa. En el programa de la asignatura, Principios de anatomía y Fisiología de la Nutrición la verificación del aprendizaje de los alumnos es un proceso fundamental por lo que se considerará la evaluación sumativa.

Criterios sugeridos para la evaluación sumativa

Exámenes parciales (3 ó 4)	40%
Trabajo y tareas	10%
Trabajo de laboratorio	50%

## ASIGNATURA ESTADÍSTICA BÁSICA

<b>Asignatura</b>	<b>Teórico-práctico</b>
<b>Horas teóricas</b>	<b>24</b>
<b>Horas práctica</b>	<b>12</b>
<b>Total de horas anuales</b>	<b>36</b>
<b>Total de créditos</b>	<b>4</b>

## Información General de Estadística Básica

<b>Nombre:</b> Estadística Básica
<b>Campo de conocimiento, área, y etapa formativa:</b> II. Químico-Biológica y de la Salud
<b>Modalidad:</b> Curso/laboratorio
<b>Semestre o año lectivo en el que se imparte:</b> 5° o 6° año de bachillerato
<b>Seriación:</b> ninguna
<b>Tipo:</b> Teórico-práctico
<b>Valor en créditos:</b> 4
<b>Carácter:</b> Obligatorio
<b>Número de horas:</b> 3 horas/semana <b>Duración:</b> 12 semanas <b>Total de horas:</b> 36
<b>Título o grado:</b> Licenciatura en Medicina, Biología, Nutrición, Química, Química Farmacéutico Biológica, Química de Alimentos.
<b>Contribución al objetivo del Estudio Técnico Especializado en Auxiliar Nutriólogo:</b>  La asignatura de <b>ESTADÍSTICA BÁSICA</b> , proporciona los conocimientos básicos sobre estadística y su aplicación en la nutrición. En la asignatura se capacita a los alumnos para recolectar datos, obtener el comportamiento e interpretación estadístico de los mismos como parte del proceso de investigación.
<b>Orden (indicarlo con un número. Si hay elementos que se puedan llevar de manera paralela, éstos deberán llevar el mismo número):</b>  Características Generales de la Célula (1) Higiene y Conservación de los alimentos (1) Nutriología (1)
<b>Aprendizajes esperados:</b> <b>El alumno:</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprenderá los conceptos básicos de estadística.</li> </ul>



- Diferenciará entre estadística descriptiva e inferencial.
- Analizará la importancia de la estadística en el campo de la nutrición.
- Identificará los elementos que constituyen una investigación estadística y utilizará métodos de recopilación de información.
- Aplicará los diferentes tipos de métodos tabulares para la presentación de la información.
- Aplicará los métodos gráficos en la organización y presentación de la información.
- Distinguirá los parámetros del método de distribución de frecuencia.
- Aplicará el método de distribución de frecuencias como una herramienta en el procesamiento de datos.
- Distinguirá las medidas de tendencia central.
- Calculará la media aritmética, mediana y moda de datos desagregados.
- Calculará la media aritmética, mediana y moda de datos agregados.
- Elaborará gráficas con las medidas de tendencia central.
- Distinguirá las medidas de dispersión.
- Calculará el rango, la desviación media, desviación estándar, varianza y coeficiente de variación de datos desagregados.
- Calculará el rango, desviación media, desviación estándar, varianza y coeficiente de variación de datos agregados.
- Elaborará gráficas con las medidas de dispersión.

- Integrará los conocimientos adquiridos a través del cálculo de las gráficas de control.
- Distinguirá el muestreo por atributos, del muestreo por variables.
- Comprenderá la importancia del control estadístico.
- Distinguirá los tipos de gráficas de control (por variables y atributos).
- Construirá gráficas de control estadístico en la solución de problemas.
- Interpretará gráficas de control de calidad.
- Elaborará instrumentos de recolección de información: encuestas y entrevistas.
- Integrará los conocimientos adquiridos a través del estudio de las unidades, por medio de un trabajo de investigación aplicado a la nutrición.

### **Programa de la asignatura Estadística Básica**

**Asignatura:** Estadística Básica

**Objetivo general de la asignatura:**

Comprender los conceptos básicos de la estadística y los aplicará a través de la estadística descriptiva en el campo de la Nutrición.

**Objetivos particulares:**

1. Comprender los conceptos básicos de la estadística y su aplicación en el campo de la Nutrición.
2. Identificar los elementos que constituyen una investigación estadística y utilizar métodos de recopilación de información.
3. Aplicar diferentes métodos tabulares y gráficos para la presentación de la información.
4. Aplicar la distribución de frecuencias como un método estadístico para resumir y presentar la información.
5. Comprender la importancia de las medidas de tendencia central como un método estadístico necesario para conocer el comportamiento de los datos.
6. Comprender la importancia de las medidas de dispersión, como método estadístico necesario para conocer la variación de los datos.

Integrar los conocimientos adquiridos a través del cálculo de las gráficas de control.

**Número de horas:** 36

***UNIDAD I. Conceptos básicos de estadística***

**Número de horas:** 4

**Horas teóricas:** 3

**Horas prácticas:** 1

**Objetivo de la unidad:** Comprender los conceptos básicos de la estadística y su aplicación en el campo de la Nutrición.

<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
1. Conceptos básicos de estadística	1.1 Definición de estadística.  1.2 Diferencia entre estadística descriptiva e inferencial.  1.3 Conceptos básicos de la estadística.	El profesor por medio de una lluvia de ideas dará la definición de estadística.  Los alumnos por medio de una investigación documental mencionarán las diferencias entre estadística descriptiva e inferencial.  El profesor explicará los siguientes conceptos: universo, población, muestra, tipos de muestras (aleatoria simple, estratificadas, sistemáticas, conveniencia, racimos y bola de nieve), dato, variable, tipos de

	<p>1.4 Importancia de la estadística en el campo de la nutrición.</p>	<p>variables (discretas y continuas, dependientes e independientes y por atributos).</p> <p>Los alumnos elaborarán un mapa mental de los conceptos básicos.</p> <p>El profesor describirá la importancia de la estadística en el campo de la nutrición, utilizando a la mortalidad y la morbilidad para que el alumno analice el estudio de la estadística.</p> <p>El profesor señalará a la obesidad y desnutrición como enfermedades para abordar el tema de epidemiología, indicando prevalencia, incidencia acumulada y riesgo relativo, para que los alumnos reconozcan la importancia de la estadística en la nutrición.</p>
--	---	--

**Unidad II. Recolección de información.**

**Número de horas:** 4

**Horas teóricas:** 3

**Horas prácticas:** 1

**Objetivo de la unidad:** Identificar los elementos que constituyen una investigación estadística y utilizar métodos de recopilación de información.

<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
2. Recolección de información	2.1 Identificar los elementos que constituyen una investigación estadística.	El profesor ubicará y definirá a los elementos que participan en una investigación estadística: Objetivo Universo Muestra Grupo control Elementos de observación Variables Medias y escalas  Los alumnos identificarán los elementos que constituyen una investigación estadística y utilizarán métodos de recopilación de información, a través de una encuesta.

	<p>2.2 Planteamiento de una investigación estadística.</p>	<p>El profesor indicará cuales son los instrumentos de recolección:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta cerrada (Cuantitativa)</li> <li>• Entrevista semiestructurada</li> <li>• Entrevista a profundidad (cuantitativa y cualitativa)</li> </ul> <p>Los alumnos identificarán los elementos que constituyen una investigación estadística y utilizarán métodos de recopilación de información a través de encuestas y entrevistas.</p> <p>El profesor señalará cómo es la presentación de la información, y expondrá el plan de análisis.</p>
--	--	--

**Unidad III. Métodos tabulares**

**Número de horas: 5**

**Horas teóricas: 3**

**Horas prácticas: 2**

**Objetivo de la unidad:** Aplicar diferentes métodos tabulares y gráficos para la presentación de la información.

<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
3. Métodos tabulares	3.1 Métodos para ordenar y presentar información.  3.2 Método gráfico en la organización y presentación de la información.	El profesor explicará cuáles son los métodos para presentar y ordenar la información:  Definición de métodos tabulares Cuadro de resumen Cuadro de arreglo cronológico  El alumno aplicará los diferentes tipos de métodos tabulares para la presentación de su información mediante la información recabada de la entrevista y encuesta anteriormente realizada.  El profesor enseñará las características de métodos gráficos para la organización y presentación de la información y dará la definición

		<p>de gráfica y ejemplificará:</p> <p>Tipos de gráficas</p> <p>Gráficas de líneas.</p> <p>Gráficas de barras.</p> <p>Gráficas de sectores.</p> <p>Gráficas de dibujos.</p> <p>El alumno aplicará los métodos gráficos en la organización y presentación de su información.</p>
--	--	--

<b>Unidad IV Distribución de frecuencia</b>		
<p><b>Número de horas: 5</b></p> <p><b>Horas teóricas: 3</b></p> <p><b>Horas prácticas: 2</b></p>		
<b>Objetivo de la Unidad:</b> Aplicar la distribución de frecuencias como un método estadístico para resumir y presentar la información.		
<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
4. Distribución de frecuencia	4.1 Definición de conceptos de frecuencia y distribución de frecuencia.	<p>El profesor definirá frecuencia y señalará cuáles son parámetros del método de distribución de frecuencia:</p> <p>Clase</p> <p>Intervalo de clase</p> <p>Amplitud de clase</p> <p>Límites de clase</p> <p>Marca de clase</p>



		<p>El profesor indicará los tipos de frecuencia:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Frecuencia absoluta</li><li>Frecuencia relativa</li><li>Frecuencia porcentual</li><li>Frecuencia acumulada</li></ul> <p>El alumno distinguirá los parámetros del método de distribución de frecuencia, con los datos obtenidos de su encuesta.</p> <p>El alumno aplicará el método de distribución de frecuencias como una herramienta en el procesamiento de sus datos.</p>
--	--	---

**Unidad V. Medidas de tendencia central**

**Número de horas:** 6

**Horas teóricas:** 4

**Horas prácticas:** 2

**Objetivo de la Unidad:** Comprender la importancia de las medidas de tendencia central como un método estadístico necesario para conocer el comportamiento de los datos.

<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
5. Medidas de tendencia central	<p>5.1 Cálculo de las medidas de tendencia central de datos agregados y desagregados.</p> <p>5.2 Aplicación de las medidas de tendencia central.</p>	<p>El profesor comentará el concepto de medidas de tendencia central y enlistará los tipos de medidas de tendencia central de datos agregados y desagregados.</p> <p>Los alumnos distinguirán las medidas de tendencia central utilizando los datos recabados en su entrevista.</p> <p>Media aritmética</p> <p>Mediana</p> <p>Moda</p> <p>Los alumnos calcularán la media aritmética, mediana y moda de datos desagregados y agregados</p> <p>Los alumnos elaborarán gráficas con las medidas de tendencia central</p>

		obtenidas de su entrevista.
--	--	-----------------------------

<b>Unidad VI. Medidas de dispersión</b>		
<b>Número de horas: 6</b> <b>Horas teóricas: 4</b> <b>Horas prácticas: 2</b>		
<b>Objetivo de la Unidad:</b> Comprender la importancia de las medidas de dispersión, como método estadístico necesario para conocer la variación de los datos		
<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
6. Medidas de dispersión	6.1 Cálculo de las medidas de dispersión en datos desagrupados y agrupados.	<p>El profesor dará la definición de medidas de dispersión en datos agrupados y desagrupados y explicará la relación entre las medidas de dispersión y las medidas de tendencia central.</p> <p>El alumno distinguirá las medidas de dispersión de las medidas de tendencia central por medio de los datos recabados en su entrevista.</p>
	6.2 Aplicación de medidas de dispersión.	<p>El profesor enseñará los tipos de medidas de dispersión:</p> <p>Rango</p>

		<p>Desviación media</p> <p>Varianza</p> <p>Desviación estándar</p> <p>Coefficiente de variación</p> <p>El alumno calculará el rango, la desviación media, desviación estándar, varianza y coeficiente de variación de datos desagregados y agregados.</p> <p>El alumno elaborará gráficas con las medidas de dispersión obtenidas de su entrevista.</p>
--	--	---

<b>Unidad VII Gráficas de control</b>		
<b>Número de horas: 6</b>		
<b>Horas teóricas: 4</b>		
<b>Horas prácticas: 2</b>		
<b>Objetivo de la Unidad:</b> Integrar los conocimientos adquiridos a través del cálculo de las gráficas de control.		
<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
7. Gráficas de control	7.1 Tipos de muestreo. 7.2 Importancia del control estadístico.	El profesor hablará sobre los tipos de muestreo por atributos y por variables, indicando la importancia que tienen en el control estadístico.



	7.5 Interpretación de gráficas de control de calidad.	adquiridos a través del cálculo de las gráficas de control.  El alumno interpretará gráficas de control de calidad, por medio de un trabajo de investigación aplicado a la nutrición.
--	---	---

### **Bibliografía básica**

Álvarez, C. (2007). *Estadística Aplicada a las Ciencias de la Salud*. España: Díaz de Santos.

Besterfield, D. (2004). *Control de Calidad*. (4ª. ed.). México: Prentice Hall.

Blasco, G. (2006). *Nutrición Básica Humana*. España: José Miguel Soriano del Castillo.

Daniel, W. (2002). *Bioestadística, base para el análisis de las ciencias de la salud*. México: Limusa.

Dawson, B. Trapo, R. (2002). *Bioestadística Médica*. México: Manual Moderno.

Freud, J., Simón, G. (2000). *Estadística elemental*. (8ª ed.). México: Prentice hall.

Fernández, F., Cordero S., Córdoba L. (2002). *Estadística descriptiva*. España: ESIC.

Jonson, R. (1996). *Estadística elemental*. México: Grupo editorial Iberoamérica.

L´Gamiz, M. (2004). *Estadística aplicada a la salud*. México: UNAM.

Marques de Cantú, M. (1991). *Probabilidad y estadística para ciencias químico Biológicas*. México: Mac Graw Hill.

Martin, A., Luna, J. (2004). *Bioestadística*. España: Norma-Capitel.

Martínez B. (2006). *Estadística básica aplicada*. (3ª ed.). Bogotá: ECOE.

Miján, A. (2002). *Técnicas y métodos de investigación en nutrición humana*. Barcelona: Glosa.

Pola, M. (1993). *Aplicación de la estadística al control de calidad*. Serie Productiva. España: Marcobo.

Ritchey F. (2002). *Estadística para las ciencias sociales*. México: McGraw Hill.

Spiegel, M. (1998). *Teoría y Problemas de estadística*. Serie Shaum. Teoría y 875 problemas resueltos. México: Mc Graw Hill.

Sokal, M., Rohlf, A. (2002). *Introducción a la Bioestadística*. España: Reverté.

Vargas, S. (2000). *Estadística descriptiva e inferencial*. España: Colección Ciencia y Técnica.

Wayne, D. (1998). *Bioestadística*. México: Limusa.

### **Bibliografía complementaria**

Cuadernos de Nutrición de Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán.

Prieto, V., Herranz T. (2010). *Bioestadística sin dificultades matemáticas*. España. Diez Santos. Recuperado el 19 de agosto de 2015 de:

<http://www.guiasdesantos.es/www.dad/pdf/SP0410004088.pdf>

Sentis, J., Pardel, H., Cobo, E., Canela, J. (2003). *Bioestadística*. (3ª ed.). España: Masson.

## Referencias electrónicas

Vergara, J. Cursos de Estadística descriptiva 1, recuperado el 19 de agosto de 2015

<http://www.youtube.com/watch?v=j120LUI4k7g>

Vergara, J. Curso Estadística aplicada 1- gráficos estadísticos, recuperado el 19 de agosto de 2015

[http://www.youtube.com/watch?v=N4\\_k\\_47gRHA](http://www.youtube.com/watch?v=N4_k_47gRHA)

Vergara, J. Curso Estadística descriptiva 1- Tablas de frecuencia, recuperado el 19 de agosto de 2015

<http://www.youtube.com/watch?v=BetmKegtsSk&feature=related>

Ingentil. Control de calidad, recuperado el 19 de agosto de 2015

<http://www.youtube.com/watch?v=9kTIWfgIWXM&feature=fvw>

## Propuesta de Evaluación del Módulo

Con base al proceso de formación del estudiante, el profesor tendrá en cuenta la evaluación diagnóstica y formativa. En el programa de la asignatura, Estadística básica la verificación del aprendizaje de los alumnos es un proceso fundamental por lo que se considerará la evaluación sumativa.

Criterios sugeridos para la evaluación sumativa

Exámenes parciales (3 ó 4)	30%
Trabajos y tareas	10%
Presentación de tema	5%
Participación en clase	5%
Trabajo de laboratorio	50%



### **ASIGNATURA QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS**

<b>Asignatura</b>	<b>Teórico-práctico</b>
<b>Horas teóricas</b>	<b>48</b>
<b>Horas práctica</b>	<b>24</b>
<b>Total de horas anuales</b>	<b>72</b>
<b>Total de créditos</b>	<b>6</b>

## Información General de Química de los Alimentos

<b>Nombre:</b> Química de los Alimentos
<b>Campo de conocimiento, área y etapa formativa:</b> II. Químico-Biológica y de la salud
<b>Modalidad:</b> Curso/laboratorio
<b>Semestre o año lectivo en el que se imparte:</b> 5° o 6° año de bachillerato
<b>Seriación:</b> ninguna
<b>Tipo:</b> Teórico-práctico
<b>Valor en créditos:</b> 6
<b>Carácter:</b> Obligatorio
<b>Número de horas:</b> 3 horas/semana <b>Duración:</b> 24 semanas <b>Total de horas:</b> 72
<b>Título o grado:</b> Licenciatura en Medicina, Biología, Nutrición, Química, Química Farmacéutico Biológico, Química de Alimentos.
<b>Contribución al objetivo del Estudio Técnico Especializado en Auxiliar Nutriólogo:</b> La asignatura de <b>QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS</b> , proporciona los conocimientos básicos necesarios sobre la composición y estructura química de los alimentos, además los capacita para identificar los componentes químicos y nutrimentales de los mismos.
<b>Orden (indicarlo con un número. Si hay elementos que se puedan llevar de manera paralela, éstos deberán llevar el mismo número):</b> Nutriología (1) Higiene y Conservación de los alimentos (1) Principios de Anatomía y Fisiología de la Nutrición (2)
<b>Aprendizajes esperados:</b> El alumno: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprenderá las características químicas del agua y su importancia en los alimentos.</li> <li>• Diferenciará entre compuestos orgánicos e inorgánicos.</li> <li>• Comprenderá las características de la química del carbono.</li> </ul>

- Conocerá las características de los grupos funcionales.
- Comprenderá las características básicas de la química de los hidratos de carbono y su clasificación.
- Identificará las fuentes naturales de los hidratos de carbono en los alimentos.
- Conocerá la composición química de los lípidos y su clasificación.
- Identificará las fuentes naturales de los lípidos y su importancia en la industria alimentaria.
- Comprenderá las características de los aminoácidos y su función en la formación de las proteínas.
- Comprenderá la química de las proteínas y su clasificación.
- Identificará las fuentes naturales de las proteínas y su función en los alimentos.
- Conocerá la composición química de las vitaminas, su importancia y su clasificación.
- Conocerá la composición química de los aditivos y los conservadores.

### **Programa de la Asignatura Química de los Alimentos**

**Asignatura:** Química de los Alimentos

**Objetivo de la asignatura:**

Adquirir conocimientos teórico-prácticos de los compuestos del carbono, hidratos de carbono, proteínas, lípidos y vitaminas que forman parte de los alimentos y su aplicación en la nutrición, elaboración y conservación de los mismos.

**Objetivos particulares:**

1. Adquirir conocimientos teórico-prácticos sobre los compuestos del carbono, hidratos de carbono, proteínas, lípidos y vitaminas.
2. Adquirir los conocimientos básicos sobre la química de los hidratos de carbono.
3. Adquirir los conocimientos básicos sobre los lípidos.
4. Adquirir los conocimientos básicos sobre la composición y fuente de las proteínas.
5. Identificar a las vitaminas como parte de los alimentos.

**Número de horas: 72**

**Unidad I. Introducción a la química de los alimentos.**

**Número de horas:** 12

**Horas teóricas:** 8

**Horas prácticas:** 4

**Objetivo de la unidad:** Adquirir los conocimientos teórico-prácticos sobre los compuestos del carbono; hidratos de carbono, proteínas, lípidos y vitaminas.

<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
1. Introducción a la química de los alimentos	1.1 Características de los compuestos orgánicos e inorgánicos.  1.2 Estructura química del agua. 1.3 Propiedades químicas y físicas del agua. 1.4 Distribución del agua en los alimentos.	El profesor dará las características de compuestos orgánicos e inorgánicos. Los alumnos realizarán un cuadro sinóptico donde se muestren las diferencias de los compuestos orgánicos e inorgánicos. Los alumnos realizarán una práctica en donde se visualicen las diferencias entre compuestos orgánicos e inorgánicos.  El profesor dibujará la estructura del agua y los alumnos enlistarán las principales características físicas y químicas del agua. El profesor explicará la distribución del agua en los alimentos y los alumnos a través de una discusión guiada identificarán cuales alimentos contienen más porcentaje de agua.

	<p>1.5 Características e importancia de los grupos funcionales.</p>	<p>El profesor hablará de los grupos funcionales presentes en las biomoléculas: alcanos, alquenos, alcohol, aldehído, cetona (carbonilo), ester, amina y carboxilo.</p> <p>Los alumnos trabajarán de manera colaborativa utilizando Google Drive, Dropbox, Blog, WebQuest para realizar un mapa conceptual de los grupos funcionales y lo entregarán a través de Aulas virtuales ( Edmodo, Moodle, iTunes U, entre otras), y utilizarán estas mismas como alternativa para aclaración de dudas.</p> <p>Para evaluar esta unidad se realizará un portafolio virtual o carpeta física esto será a elección del estudiante.</p>
--	---	--

**Unidad II. Hidratos de carbono****Número de horas:15****Horas teóricas: 10****Horas prácticas: 5****Objetivo de la unidad:** Adquirir los conocimientos básicos sobre la química de los hidratos de carbono.

<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
2. Hidratos de carbono	<p>2.1 Características de los hidratos de carbono.</p> <p>2.2 Características químicas e importancia de los monosacáridos.</p>	<p>El profesor a través de una presentación electrónica explicará la composición química, fuentes naturales, nomenclatura y clasificación de los hidratos de carbono.</p> <p>Los alumnos realizarán prácticas en donde se utilicen diferentes tipos de alimentos con alto contenido de hidratos de carbono.</p> <p>El profesor definirá y hablará de la clasificación e importancia de los monosacáridos en los alimentos.</p> <p>El profesor explicará la estructura lineal (Fisher) y cíclica (Haworth).</p> <p>El profesor demostrará los enlaces que forman las estructuras cíclicas: Hemicetal y hemiacetal.</p> <p>Los alumnos realizarán un mapa mental de</p>



		Los alumnos harán uso de Infogramas para presentar el informe de la actividad práctica
--	--	--

<b>Unidad III. Lípidos</b>		
<b>Número de horas: 15</b> <b>Horas teóricas: 10</b> <b>Horas prácticas: 5</b>		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Adquirir los conocimientos básicos sobre los lípidos		
<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
3. Lípidos	<p>3.1 Características distintivas de los lípidos.</p> <p>3.2 Características generales de los lípidos saponificables y no saponificables.</p>	<p>El profesor hablará de las características generales de los lípidos en cuanto a su solubilidad y la formación de enlaces ester.</p> <p>Los alumnos elaborarán un mapa conceptual sobre las características generales de los lípidos.</p> <p>El profesor explicará las propiedades químicas de los lípidos saponificables (aceites y grasas) y no saponificables (esteroides y terpenos) y de la particularidad de los lípidos saturados e</p>



	<p>3.3 Importancia de los lípidos en los alimentos.</p> <p>3.4 Identificación de los lípidos en los alimentos.</p>	<p>insaturados (monoinsaturados y poliinsaturados), lípidos cis y trans.</p> <p>A través de una lluvia de ideas los alumnos junto con el profesor determinarán la importancia, función y beneficios de los lípidos en los alimentos.</p> <p>Los alumnos utilizarán la prueba de Sudan III para la identificación cualitativa de lípidos saponificables.</p> <p>Los alumnos realizarán prácticas en donde se utilicen diferentes tipo de alimentos para identificar la presencia o ausencia de lípidos saponificables con Sudan III.</p> <p>Los alumnos identificará las fuentes naturales de los lípidos y su importancia en la industria alimentaria.</p> <p>Los alumnos integrarán todas sus actividades a través de un portafolio</p>
--	--	--

		virtual.
--	--	----------

<b>Unidad IV. Proteínas</b>		
<b>Número de horas: 15</b> <b>Horas teóricas: 10</b> <b>Horas prácticas: 5</b>		
<b>Propósito de la unidad:</b> Adquirir los conocimientos básicos sobre la composición y fuente de las proteínas		
<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
4. Proteínas	4.1 Estructura e importancia de los aminoácidos.  4.2 Estructura de las proteínas.	El profesor explicará por medio de una presentación electrónica la estructura nomenclatura y clasificación de los aminoácidos (dispensables e indispensables).  Los alumnos elaborarán una tabla en su portafolio virtual que contenga estructura primaria (enlaces peptídicos), secundaria (enlaces peptídicos e hidrógeno), terciaria (enlaces peptídicos, hidrógeno, disulfuro, iónicos, hidrofóbicos, etc.) y cuaternaria de las proteínas.

	<p>4.3 Importancia de las proteínas en los alimentos.</p> <p>4.4 Identificación de las proteínas en los alimentos.</p>	<p>El profesor hablará de la importancia de las proteínas en los alimentos, haciendo énfasis en la desnaturalización.</p> <p>El profesor explicará la prueba de Biuret para la identificación cualitativa de proteínas.</p> <p>Los alumnos realizarán diferentes prácticas con diferentes tipos de alimentos para identificar la presencia o ausencia de proteínas con el reactivo de Biuret.</p> <p>Los alumnos utilizarán las aulas virtuales (Edmodo, Moodle, iTunes U) entre otras), como alternativa para la entrega de tareas o bien para aclaración de dudas.</p>
--	--	--

<b>Unidad V. Vitaminas</b>		
<b>Número de horas: 15</b> <b>Horas teóricas: 10</b> <b>Horas prácticas: 5</b>		
<b>Propósito de la unidad:</b> Identificar a las vitaminas como parte de los alimentos		
<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
5. Vitaminas	5.1 Composición química de las vitaminas. 5.2 Clasificación de las vitaminas. 5.3 Fuentes naturales de las vitaminas.	El profesor explicará por medio de una presentación electrónica la clasificación (hidrosolubles y liposolubles), formulas químicas, fuentes animales y vegetales de las vitaminas.  Los alumnos determinarán la concentración de vitaminas por titulación en diferentes alimentos (por ejemplo el caso de la vitamina C).

### **Bibliografía básica**

Badui, D. (2012). *Química de los alimentos. (5ª ed)*. México: Pearson-Educación.

Badui, D. (2012). *La ciencia de los alimentos en la práctica. (3ª ed.)* México: Pearson.

Belitz, H., Grosch, W. y Shieberle P., (2012). *Química de los alimentos (3ª ed.)*. España: Acribia.

Bloomfield, M. (2008). *Química de los organismos vivos*. México: Limusa.

- Boatella, R., Codoni, S., López A. (2004). *Química y Bioquímica de los alimentos II*. España: Publicaciones Ediciones.
- Botello, G. (2000). *Ciencia bromatológica de los alimentos*. España: Diez de Santos.
- Carmona, T., Flores, H., Mejía, B., Valle, M. (2009). *Guía de Estudio de Conceptos Matemáticos*. Opciones Técnicas. México: ENP.
- Coultate, T. (2007). *Manual de Química y Bioquímica de los alimentos*. España: CELEMA.
- De Man, J. (2013) *Principles of food Chemistry* (3ª ed.). Ontario, Canadá: Springer
- Flores, T. (1999). *Química orgánica*. México: Publicaciones Culturales.
- Fennema, O. (2010). *Química de los alimentos*. (3ª ed.). México: Acribia
- Fox, B., Cameron, A. (2011). *Ciencia de los alimentos: Nutrición y salud*. México: Limusa.
- Hein, M., Arena, S. (2014). *Fundamentos de Química* (14ª ed.). México: International Thomsom Editores.
- Gutiérrez, A. (2005). *La química en tus manos*. México: UNAM.
- Mosqueira, P. (2005). *Introducción a la química y su ambiente*. México: Publicaciones Cultural.
- Owen, R. (2000). *Química de los alimentos*. España: Acribia.

### **Bibliografía complementaria**

- Herrera, C. (2003). *Química de los Alimentos. Manual de Laboratorio*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Phillips, J., Strozak, V., Wistrom, Ch. (2000). *Química, conceptos y aplicaciones*. México: McGraw Hill.

### **Referencias electrónicas**

- Características químicas del agua <http://www.amaem.es/educacional/ambientech/indagua.html>. Recuperado el 17 de octubre de 2016

Introducción a los compuestos orgánicos

<http://www.guatequimica.com/tutoriales/introduccion/index.htm#t=Introduccion.htm>. Recuperado el 17 de octubre de 2016

Página interactiva sobre Bioquímica <http://laguna.fmedic.unam.mx/~3dmolvis/index.html> .Recuperado el 18 de octubre de 2016

Ejercicios de biología (bioquímica) <http://www.lourdes-luengo.org/actividades/ejercicios.html> . Recuperado el 18 de octubre de 2016

Animaciones sobre diferentes temas de biología <http://www.lourdes-luengo.org/animaciones/animaciones.htm>. Recuperado el 18 de octubre de 2016

Simuladores sobre química <https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/chemistry>. Recuperado el 19 de octubre de 2016

Importancia de los lípidos <http://www.importancia.org/gusto.php> Recuperado el 10 de noviembre de 2016

Alimentación y salud <http://www.institutoflora.com/importancia-de-las-grasas.php> Recuperado el 10 de noviembre de 2016

La importancia de las grasas en la alimentación <http://www.alimentatubienestar.es/importancia-de-las-grasas-en-la-alimentacion/> Recuperado el 10 de noviembre de 2016

## **Propuesta de Evaluación del Módulo**

Con base al proceso de formación del estudiante, el profesor tendrá en cuenta la evaluación diagnóstica y formativa. En el programa de la asignatura, Química de los Alimentos, la verificación del aprendizaje de los alumnos es un proceso fundamental por lo que se considerará la evaluación sumativa.

Criterios sugeridos para la evaluación sumativa

Exámenes parciales (3 ó 4)	30%
Trabajos y tareas	10%
Trabajo de laboratorio	60%

**ASIGNATURA HIGIENE Y CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS**

<b>Asignatura</b>	<b>Teórico-práctico</b>
<b>Horas teóricas</b>	<b>72</b>
<b>Horas práctica</b>	<b>36</b>
<b>Total de horas anuales</b>	<b>108</b>
<b>Total de créditos</b>	<b>10</b>



## Información General de Higiene y Conservación de Alimentos

<b>Nombre:</b> Higiene y Conservación de Alimentos.
<b>Campo de conocimiento, área y etapa formativa:</b> II. Químico-Biológica y de la Salud
<b>Modalidad:</b> curso/laboratorio
<b>Semestre o año lectivo en el que se imparte:</b> 5° o 6° año de bachillerato
<b>Seriación:</b> ninguna
<b>Tipo:</b> Teórico-práctico
<b>Valor en créditos:</b> 10
<b>Carácter:</b> Obligatorio
<b>Número de horas:</b> 3 horas/semana <b>Duración:</b> 36 semanas <b>Total de horas:</b> 108
<b>Título o grado:</b> Licenciatura en Medicina, Biología, Nutrición, Química, Química Farmacéutico Biológica, Química de Alimentos.
<b>Contribución al objetivo del Estudio Técnico Especializado en Auxiliar Nutriólogo:</b> La materia de <b>HIGIENE Y CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS</b> , proporciona los conocimientos básicos necesarios sobre la identificación y diferenciación del deterioro y la contaminación de los alimentos, los organismos causantes de la descomposición de los mismos y los que son transmisores de enfermedades. En la asignatura se capacita al alumno para conocer y aplicar las reglas de higiene personal, manipulación, elaboración y conservación de los alimentos, según las Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría de Salud. Además se les proporcionan las bases sobre las diferentes técnicas de conservación de los alimentos, basadas en los métodos físicos, químicos y combinados.
<b>Número de horas:</b> 3 horas /semana
<b>Orden (indicarlo con un número. Si hay elementos que se puedan llevar de manera paralela, éstos deberán llevar el mismo número):</b> Características Generales de la Célula (1) Nutriología (1) Estadística básica (1) Química de los Alimentos (2)

## Principios de Anatomía y Fisiología de la Nutrición (2)

### **Aprendizajes esperados:**

El alumno:

- Definirá el concepto de descomposición o deterioro de los alimentos.
- Identificará las causas físicas del deterioro de los alimentos: acción mecánica, humedad, temperatura, actividad acuosa, presión osmótica y radiación.
- Identificará las causas químicas del deterioro de los alimentos: rancidez y reacción de Maillard.
- Identificará las causas biológicas del deterioro de los alimentos: actividad enzimática, microorganismos y parásitos.
- Ejemplificará a los organismos causantes del deterioro de los alimentos: bacterias, hongos y parásitos.
- Comparará los diferentes tipos de contaminación de los alimentos (física, química y biológica).
- Distinguirá las causas de la contaminación cruzada.
- Identificará los puntos críticos en los procesos de elaboración de alimentos.
- Diferenciará los conceptos de higiene y asepsia.
- Reconocerá a los organismos más comunes y/o sus toxinas, que intervienen en las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).
- Aplicará las reglas de higiene personal y de elaboración de los alimentos.
- Describirá las propiedades organolépticas que deben presentar los alimentos en buenas condiciones de higiene, según las normas oficiales de la SS.
- Aplicará las normas oficiales sobre el manejo y elaboración de los alimentos según la SS.
- Conocerá la historia de la conservación de los alimentos.
- Distinguirá entre las técnicas de conservación de alimentos, basadas en los métodos físicos, químicos y

combinados.

- Aplicará las técnicas basadas en los métodos físicos, químicos y combinados.
- Experimentará de manera general los procesos de conservación de los alimentos utilizando: calor, frío, pH ácido, concentración de iones y moléculas (sal y azúcar), medios físicos y conservadores, ya sea de forma simple o combinada.
- Conocerá los principios generales de la conservación de los alimentos.
- Aplicará los procedimientos como la asepsia, eliminación de microorganismos y anaerobiosis en la conservación de los alimentos.
- Comprenderá los factores que influyen en la termorresistencia de la conservación de los alimentos.
- Aplicará los métodos de conservación con altas temperaturas como: la pasteurización, ultrapasteurización, enlatado y esterilización.
- Aplicará Métodos de conservación con temperaturas bajas como: la Refrigeración y la Congelación.
- Aplicará el proceso de la desecación en los alimentos, como una forma de conservación de los mismos.
- Conocerá los diferentes tipos de irradiación, como procesos de conservación de los alimentos.
- Ejemplificará la conservación de los alimentos por medio de la utilización de métodos simultáneos.
- Conocerá las características químicas, las ventajas y desventajas de utilizar diferentes conservadores como son: Ácidos orgánicos y sus sales, propionatos, benzoatos, sorbatos, nitritos, nitratos, dióxido de azufre, sulfitos, óxido de etileno, óxido de propileno, azúcar, sal, alcohol y humo de madera.
- Utilizará la fermentación láctica, alcohólica y acética de los alimentos, como un proceso de conservación de los mismos.
- Elaborará salmueras como procesos de conservación de los alimentos.
- Aplicará la técnica de salazón en la conservación de los alimentos.
- Elaborará mermeladas, conservas y jaleas como ejemplos de la adición de azúcar en el proceso de conservación

## Programa de la Asignatura Higiene y Conservación de Alimentos

<b>Asignatura:</b> Higiene y Conservación de Alimentos.
<b>Objetivo General de la asignatura:</b> Aplicar los principios, procedimientos y métodos generales de la elaboración y conservación de los alimentos, utilizando como base las Normas Oficiales de la Secretaría de Salud (SS) sobre la higiene personal, del lugar y de la elaboración de los mismos.
<b>Objetivos Particulares:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diferenciar los distintos tipos de deterioros: físicos, químicos y biológicos.</li> <li>2. Reconocer los diferentes tipos de contaminación de los alimentos: física, química, biológica y cruzada.</li> <li>3. Conocer las Normas Oficiales de la SS sobre la higiene personal, del lugar y de la elaboración de los alimentos.</li> <li>4. Identificar las causas de la alteración de los alimentos debidas a los microorganismos, insectos, actividad enzimática, reacciones químicas y modificaciones físicas y conocer la vida útil de los mismos.</li> <li>5. Aplicar los principios generales y procedimientos utilizados en la conservación de los alimentos a través de métodos físicos.</li> <li>6. Conocer y aplicar diferentes tipos de conservadores utilizados en la elaboración de los alimentos.</li> </ol>
<b>Número de horas:</b> 108

<b><i>Unidad I. Factores de deterioro o descomposición de los alimentos</i></b>		
<b>Número de horas:</b> 22		
<b>Horas teóricas:</b> 15		
<b>Horas prácticas:</b> 7		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Diferenciar los distintos tipos de deterioros: físicos, químicos y biológicos.		
<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
1. Factores de deterioro o descomposición de los alimentos	1.1 La importancia de los alimentos para el ser humano y su deterioro.  1.2 Definición de alimento.	El profesor definirá qué es alimento y dará una introducción al tema de la importancia de los alimentos,

	<p>1.3 Causas del deterioro de los alimentos.</p> <p>1.4 Deterioro enzimático y por organismos.</p>	<p>causas de su deterioro (físicas, químicas y biológicas), mencionando que también existe deterioro enzimático y por organismos, utilizando como medio de apoyo una presentación en Power point.</p> <p>Mientras se realiza la clase el profesor realizará una lluvia de ideas sobre el tema, para establecer el nivel de conocimiento de los alumnos.</p> <p>El profesor utilizará ejemplos de casos del deterioro de los alimentos y las pérdidas que ocasiona a la economía.</p> <p>Los alumnos realizarán búsqueda de información en libros e internet sobre las causas del deterioro de los alimentos (causas físicas, químicas y biológicas) y elaborarán un resumen o mapa mental sobre</p>
--	---	---

		<p>la información obtenida.</p> <p>Los alumnos realizarán la práctica: Identificación de factores físicos, químicos y biológicos por los cuales se deterioran los alimentos.</p> <p>Los alumnos identificarán, a través de varias prácticas, bacterias, protozoarios, mohos, hongos y levaduras.</p> <p>Los alumnos establecerán comunicación a través de algún medio electrónico (correo electrónico, plataforma Moodle, Facebook, etc), para realizar diversas actividades, como por ejemplo: recibir y enviar lecturas, trabajos, tareas, prácticas y calificaciones.</p>
--	--	--

**Unidad II. Contaminación de los alimentos y manejo de la higiene**

**Número de horas:** 22

**Horas teóricas:** 15

**Horas prácticas:** 7

**Objetivo de la unidad:** Reconocer los diferentes tipos de contaminación de los alimentos: física, química, biológica y cruzada. Además, conocer las Normas Oficiales de la SS sobre la higiene personal, del lugar y de la elaboración de los alimentos.

<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
2. Contaminación de los alimentos y manejo de la higiene	2.1 Diferenciar entre deterioro y contaminación de los alimentos.	El profesor dará una introducción al tema de la importancia de la contaminación de los alimentos y deterioro, y sus consecuencias para la población humana.
	2.2 Identificar las causas de la contaminación de los alimentos (física, química, biológica y cruzada).	El profesor explicará con casos específicos los diferentes tipos de contaminación (física, química, biológica y cruzada). Los alumnos realizarán una búsqueda de eventos sucedidos en los últimos años sobre contaminación de alimentos en la comunidad y entregarán un reporte

	<p>2.3 Definir los puntos críticos en los procesos de elaboración de los alimentos.</p> <p>2.4 Conocer y aplicar las Normas Oficiales de la SSA sobre la higiene personal, del lugar y de la elaboración de alimentos.</p>	<p>analítico.</p> <p>Los alumnos realizarán diversas prácticas sobre identificación de contaminación física, química y biológica.</p> <p>El profesor explicará los puntos críticos en los procesos de elaboración de alimentos.</p> <p>Los alumnos realizarán lecturas sobre el tema, y el profesor establecerá dinámicas grupales con los alumnos para que por equipo expliquen los puntos críticos al momento de preparar un alimento.</p> <p>Los alumnos realizarán una investigación documental en internet y libros sobre las Normas Oficiales de la SSA que manejan la Higiene personal, del lugar y de la elaboración de alimentos.</p>
--	--	--



	2.5 Distintivo H	<p>El profesor analizará junto con los alumnos las Normas Oficiales Mexicanas, sobre la higiene personal, del lugar, el manejo y venta de alimentos.</p> <p>Explicará la importancia de la obtención del Distintivo H, como un reconocimiento a establecimientos que se dedican a la venta de alimentos.</p>
--	------------------	--

<b>Unidad III. Conservación de los alimentos</b>		
<b>Número de horas: 22</b> <b>Horas teóricas: 15</b> <b>Horas prácticas: 7</b>		
<b>Objetivo de la Unidad:</b> Identificar las causas de la alteración de los alimentos debidas a los microorganismos, insectos, actividad enzimática, reacciones químicas y modificaciones físicas y conocer la vida útil de los alimentos.		
<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
3. Conservación de los alimentos	3.1 Causas de la alteración de los alimentos.	El profesor dará una introducción al tema de la alteración de los alimentos ocasionada por: microorganismos, insectos,

	<p>3.2 Alimentos perecederos.</p> <p>3.3 Alimentos semiperecederos.</p> <p>3.4 Alimentos estables o no perecederos.</p> <p>3.5 Vida útil y caducidad de los alimentos.</p>	<p>actividad enzimática, reacciones químicas y sus consecuencias para la población humana.</p> <p>Los alumnos elaborarán un resumen en clase sobre el tema explicado.</p> <p>El profesor explicará con casos específicos los diferentes tipos de alimentos: perecederos, semiperecederos y no perecederos.</p> <p>Los alumnos elaborarán una presentación o video sobre los diferentes tipos de los alimentos.</p> <p>El profesor a través del análisis de las etiquetas de los alimentos industrializados identificará junto con los alumnos las fechas de caducidad y manifestará lo que esto significa en la vida útil del</p>
--	---	---

	<p>3.6 Almacenamiento de los alimentos.</p>	<p>alimento.</p> <p>Los alumnos revisarán varias etiquetas y en una tabla de tres columnas pondrán nombre, fecha de caducidad y vida útil (explicación).</p> <p>El profesor informará a los alumnos sobre el almacenamiento de los alimentos de los diferentes tipos: perecederos, semiperecederos y no perecederos.</p> <p>El profesor explicará la regla primero en entrada, primero en salida (PEPS)</p> <p>Los alumnos realizarán una búsqueda de eventos sucedidos en los últimos años sobre pérdidas económicas por mal manejo del almacenamiento de los alimentos y elaborarán con la información un</p>
--	---	---

		<p>cuadro sinóptico o un mapa mental.</p> <p>Los alumnos realizarán una búsqueda de información en internet o en libros sobre el almacenamiento de los alimentos. (refrigeradores, congeladores, gavetas y espacios abiertos) y elaborarán un reporte con la información obtenida.</p> <p>Los alumnos realizarán prácticas sobre almacenamiento de los alimentos.</p> <p>El profesor para concluir el tema revisará junto con los alumnos un caso en el que ellos puedan identificar las causas del deterioro de los alimentos, por un mal manejo del almacenamiento de los mismos.</p>
--	--	---

**Unidad IV. Métodos de conservación físicos.****Número de horas:** 19**Horas teóricas:** 12**Horas prácticas:** 7**Objetivo de la unidad:** Aplicar los principios generales y procedimientos utilizados en la conservación de los alimentos a través de métodos físicos.

<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
4. Métodos de conservación físicos	4.1 Asepsia. 4.2 Importancia de la anaerobiosis en la conservación de los alimentos.  4.3 Métodos físicos	El profesor dará una explicación sobre lo que es asepsia y hablará de la importancia de la anaerobiosis en la conservación de los alimentos.  Los alumnos elaborarán un mapa conceptual en clase del tema expuesto.  Los alumnos realizarán una investigación bibliográfica acerca de los factores que influyen en la termorresistencia, diferencia entre calor y temperatura; y manejo de escalas termométricas y termómetros,

	<p>4.4 Métodos de conservación con altas temperaturas.</p> <p>4.5 Métodos de conservación con temperaturas bajas.</p>	<p>con la información obtenida trabajarán de manera colaborativa utilizando Google Drive o Dropbox para elaborar infografías sobre los diferentes métodos de conservación físicos de los alimentos.</p> <p>El profesor definirá los métodos de conservación con altas temperaturas como la pasteurización, ultrapasteurización, enlatado y esterilización.</p> <p>El profesor definirá refrigeración y congelación como los métodos de conservación con bajas temperaturas.</p> <p>Como integración de los temas de métodos de conservación con temperaturas altas y bajas, los alumnos realizarán prácticas</p>
--	---	--

	4.6 Desección.	<p>sobre las diferentes técnicas de conservación de alimentos, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pasteurización</li><li>• Refrigeración de alimentos</li><li>• Congelación de alimentos</li><li>• Deshidratación</li></ul> <p>El profesor explicará cuales son los factores que regulan la desecación.</p> <p>El profesor hablará de la desecación solar y de la desecación por medio de desecadores mecánicos.</p> <p>El profesor definirá que es la liofilización.</p> <p>Los alumnos elaborarán un cuadro sinóptico sobre la desecación.</p> <p>Los alumnos realizarán prácticas</p>
--	----------------	--





**Unidad V. Métodos de conservación químicos.**

**Número de horas:** 23

**Horas teóricas:** 15

**Horas prácticas:** 8

**Objetivo de la unidad:** Conocer y aplicar diferentes tipos de conservadores utilizados en la elaboración de los alimentos.

<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
5. Métodos de conservación químicos	5.1 Métodos de conservación química.  5.2 Concepto de pH y su escala.  5.3 Manejo de disoluciones.	El profesor hablará sobre los métodos de conservación química.  Los alumnos investigarán el concepto de pH y su escala y realizarán un cuadro sinóptico.  El profesor explicará qué es una disolución y ejemplificará qué es una disolución molar, normal y porcentual.  Los alumnos realizarán ejercicios de disoluciones molares, normales y porcentuales.

	<p>5.4 Fermentación de los alimentos.</p> <p>5.5 Manejo de diferentes concentraciones de cloruro de sodio para la conservación de los alimentos.</p> <p>5.6 Manejo de diferentes concentraciones de hidratos de carbono para la conservación de los alimentos.</p>	<p>El profesor señalará qué es la fermentación de los alimentos y mencionará su clasificación: fermentación láctica, fermentación alcohólica y fermentación acética.</p> <p>El profesor ilustrará qué es una salmuera y que es la salazón para explicar el manejo de cloruro de sodio a diferentes concentraciones para conservar alimentos.</p> <p>Los alumnos realizarán prácticas para elaborar salmueras y salazón.</p> <p>El profesor ilustrará qué es una conserva, jalea y mermelada para explicar el manejo de hidratos de carbono a diferentes concentraciones para conservar</p>
--	--	--

	5.7 Conservadores químicos.	<p>alimentos.</p> <p>Los alumnos realizarán prácticas para elaborar mermeladas y conservas.</p> <p>Los alumnos elaborarán una gráfica que contenga a los siguientes conservadores químicos indicando ¿qué es? ¿para qué sirve?, ¿cómo se utiliza? citando ejemplos en cada uno de ellos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ácidos orgánicos y sus sales</li><li>▪ Propionatos</li><li>▪ Benzoatos</li><li>▪ Sorbatos</li><li>▪ Nitritos y nitratos</li><li>▪ Dióxido de azufre y sulfitos</li><li>▪ Óxido de etileno y óxido de propileno</li></ul>
--	-----------------------------	---

	<p>5.8 Generalidades sobre el color, el sabor y el aroma de los alimentos.</p> <p>5.9 Importancia y aspectos legales de los aditivos.</p> <p>5.10 Métodos combinados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alcohol</li> <li>▪ Humo de madera</li> </ul> <p>El profesor nombrará las generalidades sobre color, sabor y aroma de los alimentos para discutir los aspectos legales e importancia de los aditivos.</p> <p>Los alumnos analizarán etiquetas de alimentos industrializados para verificar si se cumplen o no los aspectos legales en el producto.</p> <p>El profesor esquematizará qué son los métodos combinados y dará ejemplos (Esterilización combinada con alta concentración de azúcar).</p>
--	---	---

## **Bibliografía básica**

- Badui, S. (2015). *La ciencia de los alimentos en la Práctica*. México. Pearson
- Barreiro, M., Sandoval, A. J. (2006). *Operaciones de conservación de alimentos por bajas temperaturas*. Venezuela: Equinoccio.
- Casp, A. y Abril J. (2003). *Procesos de conservación de alimentos*. España. Mundi-Prensa
- Centro de estudios agropecuarios. (2001). *Productos Lácteos*. México: Grupo Editorial Iberoamericano.
- Córdoba, J. (2013). *La química y la cocina*. España: Fondo de Cultura Económica de España
- Charley, H. (2005). *Tecnología de alimentos: Procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos*. México: Limusa.
- Desrosier, N. (2007). *Conservación de los alimentos*. México: Patria.
- Esesarte, G. (2007). *Higiene en alimentos y bebidas*. México: Trillas.
- Leseur, L. (2004). *Manual de Conservación de los alimentos*. México: Trillas
- López, F. (2007). *Preelaboración y conservación de los alimentos*. México: Libros en red.
- Hotchkiss, J. H y Potter, N. (2012). *Ciencia de los alimentos*. España: Acribia.
- Ruíz de Lope, C. (2012) *Preparación higiénica de los alimentos*. México. Trillas
- Torres. R. y Castillo, A. (2006) *Microbiología de los alimentos*. México. Universidad de Guadalajara
- Sánchez, M. (2008) *Manipulador de alimentos*. México. Limusa.

## **Bibliografía complementaria**

Área de plantas piloto de alimentos. (2004). *Introducción a la tecnología de alimentos*. México: Limusa Noriega-Editores.

Fox, A., Cameron, A. (2000). *La ciencia de los alimentos*. México: Limusa-Noriega Editores

Garibay, G., Quintero, R. López M. (2000). *Biotecnología alimentaría*. México: Limusa-Noriega Editores.

Frazier, W. (2000). *Microbiología de alimentos*. España: Acribia Zaragoza.

## **Referencias electrónicas**

NORMAS Y TECNICAS DE HIGIENE EN CONSERVACION Y MANIPULACION DE LOS ALIMENTOS

<http://www.academia.edu/8689957/> Recuperado el 18 de octubre de 2016

Manual de Buenas Prácticas de Higiene y sanidad. COFEPRIS.

<http://www.cofepris.gob.mx/Documents/TemasInteres/TipsSanitarios/l15.pdf> Recuperado el 18 de octubre de 2016.

Manual de manejo Higiénico de los alimentos de la Secretaria de Salud Pública.

[https://www.google.com.mx/?gws\\_rd=ssl#q=manual+de+manejo+higienico+de+los+alimentos+SSA](https://www.google.com.mx/?gws_rd=ssl#q=manual+de+manejo+higienico+de+los+alimentos+SSA) Recuperado 18 de octubre de 2016.

## Propuesta de Evaluación del Módulo

Con base al proceso de formación del estudiante, el profesor tendrá en cuenta la evaluación diagnóstica y formativa. En el programa de la asignatura, Higiene y Conservación de los Alimentos, la verificación del aprendizaje de los alumnos es un proceso fundamental por lo que se considerará la evaluación sumativa.

Criterios sugeridos para la evaluación sumativa

Exámenes parciales (3 ó 4)	30%
Investigación documental	15%
Trabajo de laboratorio	55%

## ASIGNATURA NUTRIOLOGÍA

<b>Asignatura</b>	<b>Teórico-práctico</b>
<b>Horas teóricas</b>	<b>108</b>
<b>Horas práctica</b>	<b>72</b>
<b>Total de horas anuales</b>	<b>180</b>
<b>Total de créditos</b>	<b>16</b>



## Información General de Nutriología

<b>Nombre:</b> Nutriología
<b>Campo de conocimiento, área y etapa formativa:</b> II. Químico-Biológica y de la Salud
<b>Modalidad:</b> Curso/laboratorio
<b>Semestre o año lectivo en el que se imparte:</b> 5° o 6° año de bachillerato
<b>Seriación:</b> ninguna
<b>Tipo:</b> Teórico – práctico
<b>Valor en créditos:</b> 16
<b>Carácter:</b> Obligatorio
<b>Número de horas:</b> 5 horas /semana <b>Duración:</b> 36 semanas <b>Total de Horas:</b> 180
<b>Título o grado:</b> Licenciatura en Medicina, Biología, Nutrición, Química, Química Farmacéutico Biológica, Química de Alimentos.
<p><b>Contribución al objetivo del Estudio Técnico Especializado en Auxiliar Nutriólogo:</b></p> <p>La asignatura de <b>NUTRIOLOGÍA</b>, proporciona los conocimientos básicos necesarios para impartir Orientación Alimentaria (OA), a través de la identificación de los aspectos antropométricos, energéticos y dietéticos del individuo.</p> <p>En el curso se identifican y manejan los grupos de alimentos para México, las características de la dieta correcta y la gráfica de los grupos de alimentos como instrumento básico en el diseño de planes de alimentación personalizados, siguiendo las Normas Oficiales de la Secretaría de Salud (SS), sobre criterios para brindar OA, manejo de la obesidad, así como los manuales sobre el manejo de alimentos que emite la misma.</p> <p>Se les proporcionan las bases teóricas y prácticas para la evaluación del estado de nutrición del individuo, para lo cual se abordan temas como: evaluación antropométrica, bioquímica, dietética y clínica, así como la elaboración de dietas (normales y terapéuticas básicas).</p>

Se identifican las características nutricias, socioculturales y psicológicas, de las etapas del ciclo de vida. Además se caracterizan los trastornos de la nutrición.

**Orden (indicarlo con un número. Si hay elementos que se puedan llevar de manera paralela, éstos deberán llevar el mismo número):**

Características Generales de la Célula (1)

Higiene y Conservación de los alimentos (1)

Estadística básica (1)

Química de los alimentos (2)

Principios de Anatomía y Fisiología de la Nutrición (2)

**Aprendizajes esperados:**

El alumno:

- Manejará la terminología de Nutriología.
- Reconocerá las etapas de la Nutrición.
- Identificará la estructura y función de los nutrimentos orgánicos e inorgánicos.
- Manejará los grupos de alimentos para México.
- Definirá el estado de nutrición del ser humano.
- Identificará los elementos que integran la composición corporal del ser humano.
- Aplicará las diferentes técnicas de medición de la composición corporal humana.
- Manejará las técnicas para la evaluación nutricional.
- Calculará diferentes índices antropométricos.

- Aplicará el Sistema Internacional de Medidas.
- Realizará el diagnóstico de la evaluación nutricional: dietética, clínica, antropométrica y bioquímica.
- Calculará el gasto energético total por diferentes métodos.
- Elaborará dietas para el individuo normal.
- Identificará las características de las diferentes etapas de crecimiento y desarrollo del ser humano.
- Caracterizará los trastornos y enfermedades asociadas a la nutrición.

### **Programa de Nutriología**

**Asignatura:** Nutriología

**Objetivo general de la Asignatura:**

Proporcionar los conocimientos básicos necesarios para impartir Orientación Alimentaria (OA), a través de la identificación de los aspectos antropométricos, energéticos y dietéticos del individuo.

**Objetivos Particulares:**

1. Identificar los tipos de alimentos y nutrimentos que caracterizan los grupos de alimentos en México.
2. Conocer las etapas de nutrición para explicar el proceso de nutrición.
3. Realizar la evaluación nutricia de un individuo para integrar los diagnósticos antropométricos, bioquímicos, clínicos y dietéticos obtenidos en cada evaluación.
4. Calcular el gasto energético total de un individuo y la distribución de los macronutrimentos energéticos para el diseño de una dieta correcta.
5. Diseñar un plan de alimentación personalizado con base en el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes para cubrir las necesidades nutrimentales.
6. Caracterizar las alteraciones del estrado nutricio y los trastornos de la conducta alimentaria.

**Número de horas:** 180

**Unidad I. Requerimientos nutrimentales**

**Número de horas:** 24

**Horas teóricas:** 15

**Horas prácticas:** 9

**Objetivo de la unidad:**

Identificar los tipos de alimentos y nutrimentos que caracterizan los grupos de alimentos en México

Conocer las etapas de nutrición para explicar el proceso de nutrición.

<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
1.Requerimientos Nutrimentales	1.1 Conceptos básicos de la nutriología.	El profesor organizará al grupo en equipos y les pedirá que discutan los conceptos que están anotados en el pizarrón, con base a sus conocimientos previos y que con ellos elaboren un Glosario ilustrado, de forma colaborativa en Google drive (se les da rúbrica).  Los alumnos discutirán los conceptos de: alimento, alimentación, dieta, platillo, menú, nutrimento/nutriente, nutrición, hambre, apetito, desarrollo y crecimiento. Y con base a sus conocimientos previos los definen

	<p>1.2 La nutrición y sus relaciones.</p>	<p>y los escriben en un documento en Google drive, mismo que crea un integrante del equipo y que ha compartido por el resto del equipo y profesora (todos pueden editar) (requieren computadoras con acceso a internet, cuenta de Gmail).</p> <p>En plenaria el profesor pregunta las definiciones de cada equipo y se llega a un consenso en cada concepto.</p> <p>Los alumnos participan y en consenso obtienen la definición correcta. Y posteriormente con base a la retroalimentación corrigen y/o complementan glosario colaborativo en Google drive.</p> <p>El profesor por medio de una presentación electrónica introduce</p>
--	---	--



	<p>1.3 Nutrimientos.</p>	<p>ciencias y disciplinas como: biología, química, psicología, matemáticas, estadística, etc.</p> <p>El profesor comparte a los alumnos una carpeta en Dropbox con recursos para el tema de nutrimentos (artículos sobre los diferentes tipos de nutrimentos, rúbrica) y les pide a los alumnos lo lleven al salón de clase en electrónico o impreso, además solicita lleven un dispositivo móvil por equipo (o una hoja de papel bon, y colores). En el salón de clase distribuye por sorteo los diferentes tipos de nutrimentos, uno por equipo, y les solicita que lean la información y con ayuda de un dispositivo electrónico diseñen una pequeña presentación del nutrimento</p>
--	--------------------------	---

	<p>1.4 Requerimientos y recomendaciones de nutrimentos.</p>	<p>asignado (tipo, clasificación, fuentes naturales, excesos y deficiencias) para exponer y compartir.</p> <p>Los alumnos descargan información compartida, la llevan al grupo leen, sintetizan, y diseñan la presentación electrónica, del tipo de nutrimento asignado (tipo, clasificación, fuentes naturales, excesos y deficiencias), la exponen y con base en la retroalimentación corrigen. Después comparten a sus compañeros y profesor por algún medio electrónico.</p> <p>El profesor, previo a la clase, les comparte vía electrónica (Carpeta de Dropbox) tablas con requerimientos y recomendaciones de nutrimentos</p>
--	---	--





		<p>alimenticios: deben indicar si el rótulo es correcto o no, si tienen todos los elementos requeridos, calculan la densidad energética de cada producto y convierten los % de ingestas diarias recomendadas (IDR) de vitaminas y minerales en gramos, esto último es siguiendo las tablas de recomendaciones nutrimentales.</p> <p>El profesor explica y ejemplifica cómo se calcula el contenido nutrimental de un producto alimenticio (Hoja de cálculo de google drive) y diseña la etiqueta del producto o alimento (Documento de Google drive).</p> <p>Finalmente solicita material para la práctica de la siguiente sesión y explica en qué consistirá.</p> <p>Los alumnos toman nota y siguen</p>
--	--	---

		<p>el ejemplo (requieren computadoras con acceso a internet, cuenta de Gmail)</p> <p>Los alumnos se organizan en equipo para llevar el material para la Práctica de Nutrimientos y Etiquetado nutrimental.</p> <p>Los alumnos en la práctica de laboratorio siguen las indicaciones y elaboran un producto alimenticio, del cual van registrando todos los alimentos y cantidades que de ellos utilizan, así como la metodología de la elaboración del producto alimenticio.</p> <p>Los alumnos elaboran el reporte de la práctica de manera colaborativa utilizando un documento y una hoja de cálculo en Google drive, como lo hicieron en el ejemplo. (Excel numbrer,</p>
--	--	--

	<p>1.5 Grupos de alimentos y su clasificación.</p> <p>1.5.1 Tipos de alimentos.</p> <p>1.5.2 El plato del bien comer.</p> <p>1.5.3 La jarra del buen beber.</p>	<p>Google drive)</p> <p>El profesor revisa el tema de los Tipos de alimentos, comparte vía electrónica (Dropbox) artículos sobre alimentos y asigna un tipo de alimento por equipo. Les solicita a cada equipo, lean la información del alimento asignado y con ella diseñen un tríptico en una cartulina donde expliquen, o en su dispositivo electrónico (word, pages, publisher), después lo expongan y compartan. El tríptico debe contener: Tipo de alimento, nutrimentos presentes, aporte energético, temporada y cómo se consume. Escucha y retroalimenta presentación.</p> <p>Los alumnos llevan los recursos para el diseño del tríptico, leen y</p>
--	---	--

		<p>sintetizan información, diseñan tríptico, lo exponen. Cada equipo comparte su trabajo, por medio electrónico (pdf, fotografía, etc.).</p> <p>El profesor entrega un documento impreso con un cuadro que tiene los tipos de alimentos y espacio para que se ponga los nutrimentos principales y el aporte energético promedio de acuerdo al Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes.</p> <p>Los alumnos por equipo resuelven la tabla del documento, para lo cual requieren de la información expuesta en los trípticos (previamente compartida).</p> <p>En actividad grupal todos revisan el cuadro del documento y con</p>
--	--	---

		<p>base en él, elaboran una clasificación de alimentos en grupos de acuerdo al contenido nutrimental. La cual contrastan con la clasificación de alimentos para México y ven puntos de coincidencia.</p> <p>El profesor solicita busquen en internet la NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación.</p> <p>Los alumnos y profesor en clase revisan la Norma 043 y analizan el icono de la alimentación mexicana “El plato del bien comer”</p> <p>Los alumnos siguiendo los lineamientos del plato del bien comer analizan su dieta a través</p>
--	--	---

		<p>de un recordatorio de 24 horas y elaboran una dieta de acuerdo a las metas del Plato</p> <p>El profesor en una presentación electrónica introduce a los alumnos en el tema de la Jarra del buen beber y pide redacten su opinión sobre ella, si creen que esté bien o mal y por qué.</p> <p>El profesor diseña la Practica Grupos de alimentos, Plato y Jarra, solicita a los alumnos diseñen un platillo: Ensalada que tenga los tres grupos de alimentos del plato del bien comer, calculen su aporte energético - nutrimental y precio y lleven todos los ingredientes y elaboren en el laboratorio, para después presentar al pleno.</p>
--	--	---

		<p>Los alumnos diseñan platillo, llevan ingredientes, elaboran alimento, calculan información nutrimental y energética, y exponen al grupo. Indican por qué cumple con el plato del bien comer y su bebida a qué nivel pertenece. Dan aporte calórico y nutrimental de todo su producto. Sacan fotos y comparten al grupo en red social.</p> <p>A lo largo del Curso: Se sugiere que cada alumno abra una cuenta de: Gmail (trabajo de Google drive), Dropbox, (si aún no la tiene) y cree una carpeta de la Asignatura para guardar materiales de la Unidad. Para complementar el trabajo se sugiere que se utilicen:</p>
--	--	--



		<p>Aulas virtuales (Moodle) en donde se tengan diferentes actividades interactivas (Jclik, Hot Potatoes, Wikis, etc).</p> <p>Redes sociales para compartir trabajos, video, anuncios, etc.: Facebook, Twitter, Google+, WhatsApp, etc.</p> <p>Examen en línea a través de Socrative o plataforma Moodle.</p>
--	--	--

**Unidad II. Evaluación del estado de nutrición**

**Número de horas:** 40

**Horas teóricas:** 15

**Horas prácticas:** 25

**Objetivo de la unidad:** Realizar la evaluación nutricia de un individuo para integrar los diagnósticos antropométricos, bioquímicos, clínicos y dietéticos obtenidos en cada evaluación.

<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
2.Evaluación del Estado de Nutrición	2.1 Introducción al estado de nutrición.	<p>El profesor por medio de una lluvia de ideas indaga los conocimientos previos del concepto de Evaluación y de estado de nutrición.</p> <p>Los alumnos con base a sus conocimientos previos participan</p>

	<p>2.2 Composición corporal.</p>	<p>comentando lo que ellos saben o entienden por evaluación, estado de nutrición y por el concepto de evaluación del estado de nutrición</p> <p>El profesor través de una presentación electrónica introduce la definición del concepto de Evaluación del estado de nutrición del individuo. Se señalan los elementos a evaluar en el estado de nutrición y los métodos de evaluación.</p> <p>Los alumnos, en cuaderno, definen con sus palabras el concepto de Evaluación del estado de nutrición, enlistan las diferentes evaluaciones que componen el estado de nutrición: Antropométrica, bioquímica, clínica, dietética y energética y definen cada una de ellas.</p> <p>El profesor comparte vía electrónica (Dropbox) un artículo sobre la</p>
--	----------------------------------	---

		<p>composición corporal y los cambios de ésta a lo largo del ciclo de vida y por cambios de peso. En clase organiza a los alumnos en equipos para que cada uno analice un fragmento del artículo y lo presente a sus compañeros a través de un cuadro sinóptico o mapa conceptual, puede ser impreso (papel Bond, cartulina) o en electrónico (Diapositivas); y deberán generar una pregunta para integrar un cuestionario. El profesor retroalimenta dudas, complementa en exposiciones, integra cuestionario, aplica el cuestionario.</p> <p>Los alumnos llevan un artículo, se organizan en equipos, leen, sintetizan, elaboran pregunta con respuesta y diseñan material para exponer al resto del grupo. Toman nota de las exposiciones y contestan cuestionario y autoevalúan.</p>
--	--	--



	<p>2.3.2 Evaluación Bioquímica.</p>	<p>evaluación. Diseña práctica de evaluación antropométrica y retroalimenta trabajos.</p> <p>Los alumnos atienden explicación, elaboran hoja de cálculo antropométrico en donde se incluyen indicadores (medidas: peso, estatura, circunferencias de cintura, cadera, brazo y muñeca, pliegues tricipital, bicipital, subescapular, suprailíaco), índices (IMC, ICC, Peso saludable, % de grasa, distribución de grasa, área muscular y ósea) y diagnóstico antropométrico, la cual utilizan para resolver casos prácticos. Realizan la práctica de antropometría donde se miden, calculan índices (utilizan la hoja de cálculos antropométricos) y emiten un diagnóstico antropométrico de ellos mismos.</p> <p>Evaluación Bioquímica: El profesor</p>
--	-------------------------------------	---

		<p>explica Indicadores bioquímicos relevantes para el estado de nutrición (glucemia, colesterol sanguíneo, examen general de orina etc.). Comparte documentos con indicadores bioquímicos y distribuye por equipos, cada equipo edita un índice en una base de datos común. Diseña casos prácticos donde se utilizan base de datos bioquímicos para que los alumnos emitan un diagnóstico. Diseña Práctica de evaluación Bioquímica (determinación de grupo sanguíneo, EGO, Glucemia posprandial) en donde se usará la base de datos bioquímica. Los alumnos atienden explicación, acuden a laboratorio y sacan análisis. Colaborativamente en equipos y de forma grupal crean una base de datos con todos los índices bioquímicos en hojas de cálculo. Resuelven casos prácticos utilizando la base de datos.</p>
--	--	--

	<p>2.3.3 Evaluación Clínica.</p>	<p>Realizan la práctica de bioquímica donde determinan su glucemia, EGO y tipo sanguíneo que complementan con su análisis de laboratorio y emiten un diagnóstico bioquímico personal (Usan base de datos).</p> <p>Evaluación Clínica: El profesor explica en qué consiste y cómo se integran los signos y síntomas de excesos y deficiencias de nutrimentos (revisados en la unidad1). Da indicaciones para que por equipos de forma colaborativa diseñen una historia clínica que han de aplicar entre ellos (en documento de Google drive).</p> <p>Los alumnos atienden explicación, y de forma colaborativa elaboran un formato de historia clínica en documento de Google drive, en el que consideran signos y síntomas de nutrimentos (trabajados en unidad 1). Aplican la</p>
--	----------------------------------	---





	<p>2.4 Evaluación del estado de</p>	<p>elementos y ejemplifica la valoración de un recordatorio de 24 horas. Diseña caso práctico. Solicita que valoren su recordatorio de 24 horas del punto anterior, en donde deben usar SMAE y traducir los alimentos a energía y % de macronutrientos (retomando conceptos de unidad 1: Tema de requerimientos y recomendaciones nutrimentales y la hoja de cálculo nutrimental de Google drive).</p> <p>Los alumnos atienden explicación y resuelven casos prácticos. Cada uno realiza la valoración del recordatorio de 24 horas del compañero al cual le realizó la evaluación dietética, utiliza el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes y adaptan su hoja de cálculo nutrimental para valoración de recordatorio de 24 h.</p> <p>El profesor retoma todo lo revisado en</p>
--	-------------------------------------	---

	<p>nutrición de un individuo.</p>	<p>esta unidad y a través de una presentación con un caso práctico ejemplifica la evaluación del estado de nutrición de un individuo. Diseña un caso práctico y solicita lo resuelvan de manera colaborativa. Retroalimenta a cada equipo.</p> <p>Los alumnos atienden explicación y resuelven los casos prácticos de manera colaborativa.</p> <p>En plenaria profesor y alumnos revisan el caso.</p> <p>El profesor para concluir unidad solicita que con todas las evaluaciones previas (antropometría, bioquímica, clínica, dietética y energética) del compañero que han estado trabajando, retomen los elementos más importante de cada diagnóstico y emitan un diagnóstico</p>
--	-----------------------------------	--

		<p>nutricio del estado de nutrición de su compañero.</p> <p>Nota:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El diseño de la hoja de cálculo de antropometría se sugiere realizar con un software que permita trabajar de manera colaborativa puede ser Google drive, Excel, o Number.</li><li>• Si el tiempo lo permite también se sugiere aplicación de encuestas a la comunidad preparatoriana (ligar análisis de información con la asignatura de Bases de Estadística)</li><li>• Para cada evaluación además se puede solicitar creación colaborativa de Infografía para cada tipo de evaluación: antropométrica, bioquímica, clínica, dietética y energética.</li></ul> <p>Para complementar el trabajo se sugiere que se utilicen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aulas virtuales (Moodle) en donde</li></ul>
--	--	--

		<p>se tengan diferentes actividades interactivas (Jclick, Hot Potatoes, Wikis, etc).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes sociales para compartir trabajos, video, anuncios, etc.: Facebook, Twitter, Google+, WhatsApp, etc.</li> <li>• Examen en línea a través de Socrative o plataforma Moodle.</li> </ul>
--	--	--

**Unidad III. Necesidades energéticas**

**Número de horas:** 24

**Horas teóricas:** 15

**Horas prácticas:** 9

**Objetivo de la unidad:** Calcular el gasto energético total de un individuo y la distribución de los macronutrientos energéticos para el diseño de una dieta correcta.

<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
3. Necesidades energéticas	3.1 Recomendaciones de energía.	El profesor describirá aspectos básicos de calorimetría, haciendo una breve reseña histórica. Definirá el concepto de energía, caloría, kilocaloría y aportes energéticos por gramo de nutrimento, así como factores que intervienen en el gasto



	<p>3.4 Gasto Energético por Actividad Física.</p> <p>3.5 Gasto Energético por Estrés.</p> <p>3.6 Gasto Energético Total.</p>	<p>(GETA).</p> <p>El profesor enseñará el concepto de Gasto Energético por Actividad Física (GEAF).</p> <p>Los alumnos realizarán el cálculo del GEAF por diferentes métodos (fórmulas, tablas): factor de actividad física, por actividad para diferentes edades y sexos.</p> <p>El profesor expondrá el concepto y cálculo de Gasto Energético por estrés (GES).</p> <p>El profesor enseñará el concepto de Gasto Energético Total (GET). Ejemplificará y los alumnos calcularán el GET para diferentes edades y sexos por diferentes métodos de FAO/OMS, Harris–Benedict, agua doblemente marcada, grupo etéreo,</p>
--	--	---

	<p>3.7 Balance energético.</p>	<p>Nomogramas, Mifflin St-Jeor, y Método rápido (kcal/K/día).</p> <p>Los alumnos considerarán la evaluación nutricional para calcular la distribución del GET en macronutrientos energéticos, en kilocalorías, gramos y porcentajes para una dieta equilibrada.</p> <p>El profesor enseñará el concepto y tipos de Balance Energético (BE), y analizará junto con los alumnos los Tipos de Balance Energético: Positivo, Negativo y Neutral.</p> <p>Para verificar los conocimientos los alumnos resolverán ejercicios de cálculo de energía por diferentes métodos para energía:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Basal</li> <li>○ Actividad física</li> <li>○ Efecto termogénico de los</li> </ul>
--	--------------------------------	--

	3.8 Distribución de los requerimientos energéticos.	<p>alimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Total</li> </ul> <p>Los alumnos diseñarán de manera colaborativa una hoja de cálculo que contenga los requerimientos energéticos y distribución nutrimental en Excel, Number, preferentemente en Google Drive.</p> <p>Los alumnos utilizarán la hoja de cálculo de energía con los casos prácticos iniciados en la unidad de Evaluación del estado de nutrición para calcular los requerimientos energéticos y distribución nutrimental.</p>
--	---	--

<b>Unidad IV. Dietética</b>		
<b>Número de horas:</b> 42 <b>Horas teóricas:</b> 33 <b>Horas prácticas:</b> 9		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Diseñar un plan de alimentación personalizado con base en el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes para cubrir las necesidades nutrimentales.		
<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
4. Dietética	4.1 Características de la dieta correcta.	El profesor describirá y ejemplificará



	<p>4.2 Tipos de dietas.</p> <p>4.2.1 Normales.</p> <p>4.2.2 Modificadas.</p> <p>4.2.2.1 Consistencia.</p> <p>4.2.2.2 Energía y/o nutrimentos.</p>	<p>las características de la dieta correcta: equilibrada, suficiente, inocua, variada, completa y adecuada.</p> <p>Los alumnos evaluarán su dieta con las características de la dieta correcta e indicarán si cumplen o no con cada una de ellas y porque.</p> <p>Por parejas seleccionarán un tipo de dieta milagro, lo analizarán y evaluarán con base a las características de la dieta correcta y diseñarán un cuadro sinóptico con las características de la dieta milagro.</p> <p>El profesor explicará qué es un tipo de dieta normal (plan de alimentación sin ninguna modificación en relación a una dieta correcta), qué es un tipo de dieta modificada: dietas para pacientes con necesidad de modificar su dieta por algún padecimiento:</p>
--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Consistencia:</b> detallará las características de las dietas de líquidos claros, líquidos generales, de purés, blanda mecánica y blanda química; para que le permitan al paciente enfermo consumir alimentos adecuados a su patología.</li><li>• <u>Energía y/o nutrimentos:</u> especificará las características de las dietas para un plan de alimentación modificado en: energía, lípidos, proteínas, hidratos de carbono, fibra dietética y nutrimentos inorgánicos. Ejemplificará algunas enfermedades como: estreñimiento, colitis, gastritis, enfermedad celiaca, diarrea, diabetes, hipertensión,</li></ul>
--	--	---

	<p>4.3 Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes.</p>	<p>dislipidemia, hipotiroidismo, sobrepeso y obesidad.</p> <p>Los alumnos elaborarán de manera colaborativa videos sobre los diferentes tipos de dieta modificadas en consistencia (Movie Maker, iMovie, o con cualquier editor de dispositivo móvil) y los publicarán en YouTube.</p> <p>El profesor explicará ampliamente qué es el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (SMAE).</p> <p>Los alumnos calcularán una dieta con el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes: matriz de equivalentes, guía de equivalentes, traducción de alimentos equivalentes, diseño de menú.</p> <p>Los alumnos diseñarán trípticos del</p>
--	--	--

	<p>4.4 Plan de alimentación.</p>	<p>SMAE en Publisher.</p> <p>Los alumnos elaborarán un plan de alimentación para pacientes reales, que pueden ser normales o con alguna patología (leve: sobrepeso).  Los alumnos buscarán un paciente para brindarle Orientación Alimentaria Personalizada (OAP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Integración de todo lo recuperado</li> <li>○ Evaluación Nutricia</li> <li>○ Requerimientos Energéticos</li> <li>○ Distribución de nutrimentos</li> <li>○ Diseño de Plan de alimentación con dieta para 7 días.</li> </ul> <p>Esta actividad se realizará a través de Aulas Virtuales donde habrá foros de discusión para apoyo y experiencias con la OAP.</p> <p>Los alumnos diseñarán planes de</p>
--	----------------------------------	--

		alimentación bajo el SMAE, se sugiere que estos sean electrónicos (documento de Google drive, pages, word) con un plan personal de dieta para 7 días y un caso práctico para dieta de un día.
--	--	---

<b>Unidad V. Nutrición en el ciclo de vida</b>		
<b>Número de horas: 27</b> <b>Horas teóricas:15</b> <b>Horas prácticas: 12</b>		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Reconocer los aspectos relevantes del proceso de nutrición en cada una de las diferentes etapas del ciclo de vida, para diseñar un plan de alimentación por etapa.		
<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
5. Nutrición en el ciclo de vida	5.1 Relación entre nutrición y proceso de crecimiento.  5.2 Nutrición en las diferentes etapas de crecimiento y desarrollo del ser humano.	El profesor explicará la relación entre nutrición y proceso de crecimiento enfatizando las necesidades fisiológicas, emocionales y sociales que tiene el ser humano en cada etapa.  El profesor explicará la importancia de la adecuación alimentaria, factores biológicos, psicológicos y sociales que intervienen en

		<p>las diferentes etapas de desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Embarazo</li><li>• Lactancia</li><li>• Primer año de vida</li><li>• Preescolar y escolar</li><li>• Adolescente</li><li>• Adulto (joven, medio y mayor)</li></ul> <p>Los alumnos, por equipo, realizarán prácticas diferenciales en donde diseñarán alimentos diferentes para cada etapa del ciclo de la vida; utilizarán las hojas de cálculo para diseño del menú.</p> <p>Los alumnos realizarán ejercicios de cálculo de recomendaciones nutrimentales para cada etapa.</p> <p>Los alumnos elaborarán una línea de tiempo personal donde se aprecien los cambios en su proceso de nutrición, incorporando fotografías</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Digitalizar fotos</li></ul>
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utilizar programas como TIME Rime, Timeline, Dipty, Diki-Toki o Google drive, MyHistori, etc</li> </ul> <p>Continuar con el uso de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Carpetas de Dropbox</li> <li>○ Actividades interactivas en Aulas Virtuales</li> </ul>
--	--	---

<b><i>Unidad VI. Trastornos de la nutrición</i></b>		
<b>Número de horas: 23</b>		
<b>Horas teóricas: 15</b>		
<b>Horas prácticas: 8</b>		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Caracterizar las alteraciones del estado nutricional y los trastornos de la conducta alimentaria.		
<b>Contenido</b>	<b>Descripción del contenido</b>	<b>Estrategias didácticas sugeridas</b>
6. Trastornos de la nutrición	6.1 Desnutrición.	<p>El profesor explicará el concepto de trastornos de la nutrición enfatizando en la desnutrición y su clasificación.</p> <p>Los alumnos crearán historietas sobre la desnutrición con información relevante para concientizar a la población.</p>





	<p>6.4 Enfermedades asociadas a la alimentación.</p>	<p>(Pixton, Powton, etc.).</p> <p>El profesor detallará las enfermedades asociadas a la alimentación y ejemplificará solo a la:</p> <p>Hipertensión arterial: Dieta DASH.</p> <p>Diabetes: Conteo hidratos de carbono, dieta fraccionada en quintos, y plan de alimentación tradicional.</p> <p>El alumno por equipos realizarán prácticas diferenciales en donde diseñarán alimentos diferentes para cada caso: Desnutrición, Obesidad.</p> <p>Continuar con uso de:</p> <p>Carpeta de Dropbox</p> <p>Aula virtual</p> <p>Foros de discusión sobre TCA</p> <p>Compartir historietas y carteles informativos.</p>
--	--	---

### **Bibliografía básica:**

AMMFEN. (2014). *Evaluación del estado de nutrición en el ciclo vital humano*. (2ª ed.). México: Mc Graw Hill.

Anderson, L., Dibble, M., Turkki, P., Mitchel, H., Rynbergen, H. (2006). *Nutrición y dieta de Cooper*. México: Interamericana.

Bielsalski, H., Grimm, P. (2007). *Nutrición texto y atlas*. España: Médica Panamericana.

Bourges H, Casanueva, E., Rosado, J. (2005). *Recomendaciones de Ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas* (Tomo 1). México: Médica Panamericana.

Bourges H, Casanueva, E., Rosado, J. (2005). *Recomendaciones de Ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas, energía, proteínas, lípidos hidratos de carbono y fibra* (Tomo 2). México: Médica Panamericana.

Brow, J. (2014). *Nutrición en las diferentes etapas de la vida*. México: Mc Graw Hill.

Casanueva E., Kaufer-Horwitz, M., Pérez-Lizaur, A., Arroyo, P. (2015). *Nutriología Médica*. (4ª ed.). México: Fundación Mexicana para la salud y Mexicana Panamericana.

Castillo, M., Orea, T. (2006). *Nutrición y Prevención cardiovascular. Como lograr comer bien para vivir sano*. México: McGraw-Hill.

Castinguay, T, W. (2007). *Aplicaciones en Nutrición. Cuadernos de Trabajo*. (2ª ed.). México: Mc Graw Hill.

Ledesma S., Palafox, L. (2006). *Manual de fórmulas antropométricas*. México: McGraw-Hill.

Milke, P., Carmona, R. (2004). *Nutrición y gastroenterología. Temas selectos*. México: Masson Doyma.

Pérez-Lizaur, A., Palacios, G., Castro, B. (2014). *Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes*. México: Ogali.

Pérez de Gallo, A., García, M. (2014). *Manual de Dietas. Normales y terapéuticas. Los alimentos en la salud y la enfermedad*. (6ª ed.). México: Mc Graw Hill.

Roth, R. (2009). *Nutrición y dietoterapia*. China: Mc Graw Hill.

Suversa, A., Haua, K. (2010). *El ABCD del estado de nutrición*. México: McGraw.Hill

Thompson, J., Manore, M., Vaughn, L. (2008). *Nutrición*. España: Pearson Addison Wesley.

Williams, M. (2002). *Nutrición para la salud, la condición física y el deporte*. España: Paidotribo.

### **Bibliografía complementaria**

Mataix J., Carazo E. (2005). *Nutrición para educadores*. España: Díaz de Santos, Fundación Universitaria Iberoamericana.

Wilmore, J., Costilla, D.L. (2007). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. España: Paidotribo.

Manzola, J., Cruz, M, Roa, L., Islas, D., Ayala, A., et al. (2008). *5 X día. Dale a tu vida frutas y verduras*. México: Fundación Campo, educación y salud AC y Salud prevención investigación información Médica.

### **Referencias electrónicas**

NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación Recuperado de:  
[http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013)

NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad. Recuperado de: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5154226&fecha=04/08/2010](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5154226&fecha=04/08/2010)

Secretaría de salud Cd Mx. No a la Obesidad. Recuperado de: [www.noalaobesidad.df.gob.mx/](http://www.noalaobesidad.df.gob.mx/)

Secretaría de salud Cd Mx. No a la Obesidad. ¿Cómo llevar una alimentación correcta?. Recuperado de: [http://www.noalaobesidad.df.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=69&Itemid=85](http://www.noalaobesidad.df.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=69&Itemid=85)

Secretaría de salud. Promoción de Salud. Materiales de consulta en materia de Orientación alimentaria. Recuperado de: <http://www.gob.mx/salud/documentos/dgps-materiales-educativos-y-de-comunicacion-de-riesgos-12231>

Instituto Nacional de Salud Pública. SS, ¿Sabes cómo llevar una buena alimentación? Recuperado de [http://bcnslp.edu.mx/antologias-rieb-2012/primaria-i- semestre/DFyS/Materiales/Unidad%20A%202\\_DFySpreesco/RecursosExtra/dieta.pdf](http://bcnslp.edu.mx/antologias-rieb-2012/primaria-i- semestre/DFyS/Materiales/Unidad%20A%202_DFySpreesco/RecursosExtra/dieta.pdf)

Instituto de Seguridad y servicios Sociales de los Trabajadores del estado. Alimentación correcta. Recuperado de: <http://www.prevenissste.gob.mx/nutricion-ejercicio/alimentacion-correcta#ancla>

Secretaría de salud, IMSS, ISSSTE, DIF, INCMSZ, UNICEF 2015. Guía de Orientación alimentaria. Recuperado de: [http://promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/concentrado\\_15/Guia\\_de\\_Orientacion\\_Alimentaria.pdf](http://promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/concentrado_15/Guia_de_Orientacion_Alimentaria.pdf)

### **Propuesta de Evaluación del Módulo**

Con base al proceso de formación del estudiante, el profesor tendrá en cuenta la evaluación diagnóstica y formativa. En el programa de la asignatura de Nutriología, la verificación del aprendizaje de los alumnos es un proceso fundamental por lo que se considerará la evaluación sumativa.

Criterios sugeridos para la evaluación sumativa

Exámenes parciales (3 ó 4)	30%
Trabajo colaborativo /electrónico	10%
Trabajo de laboratorio	60%

## INFRAESTRUCTURA

Requerimiento	Justificación
<p>Aula disponible en los horarios de la Opción Técnica, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cupo aproximado para 40 a 50 personas (en función de recursos, espacio del plantel)</li> <li>• Pizarrón doble (verde y blanco).</li> <li>• Equipo para proyectar presentaciones (cañón, computadora, tabletas (iOs, Android), pantalla, cables e Internet).</li> <li>• Aula con Computadoras con acceso a Internet para trabajos de alumnos.</li> </ul>	<p>Es necesario contar con el mobiliario suficiente y adecuado, ya que se trabaja simultáneamente con las actividades de laboratorio y se requiere espacio. De acuerdo con las estrategias de enseñanza aprendizaje planteadas en el programa de estudio es necesario el uso de diversos recursos materiales.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio con las siguientes características:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 mesas de trabajo para 10 personas.</li> <li>• 40 a 50 sillas.</li> <li>• Dos gavetas dobles para guardar utensilios.</li> </ul> </li> <li>• Pizarrón doble (verde y blanco).</li> <li>• Equipo para proyectar presentaciones (cañón, computadora, cables e Internet).</li> </ul>	<p>Se requiere el constante uso del laboratorio, donde se elaboran los alimentos, se hacen las medidas antropométricas necesarias, y se elaboran las dietas.</p>
<p>Se requieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estufas</li> <li>• Hornos eléctricos y de microondas</li> <li>• Ollas y sartenes</li> <li>• Recipientes para batir</li> <li>• Palas</li> <li>• Cucharas</li> <li>• Tazas medidora</li> <li>• Licuadoras</li> </ul>	<p>Todo este material para cumplir cabalmente con las prácticas que se requieran por asignatura.</p>

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Batidoras</li><li>• Platos</li><li>• Refractarios</li><li>• Básculas granarías y digitales</li><li>• Básculas clínicas y de baño</li><li>• Estadímetros</li><li>• Plicómetros</li><li>• Cinta métrica</li><li>• Modelos tridimensionales de alimentos</li><li>• Alimentos impresos del Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes</li><li>• Material de cristalería y laboratorio</li><li>• Determinadores de grasa (Tanitas)</li><li>• Microscopios</li><li>• Cubre y portaojetos</li><li>• Reactivos químicos (Glucosa, almidón, fructosa, pectina, alcohol etílico 96%, reactivos de Benedic, buret, lugol, sudan III o IV, caseína, nitrito y nitrato de sodio, ácido cítrico, ácido acético (comercial))</li><li>• Kit para determinar grupos sanguíneos, reactivos para examen general de orina</li><li>• Glucómetro y tiras reactivas</li><li>• Baumanómetro y estetoscopio</li><li>• Termómetros: de laboratorio, clínicos y de cocina</li></ul> |  |
|--|--|