



Universidad Nacional
Autónoma de México

Facultad de
Odontología



Licenciatura de Cirujano Dentista con opciones técnicas profesionales de Laboratorista Dental e Higienista Oral. Plan de estudios 2014
Programas de estudio del ciclo escolar 2019-2020
Primer año-primer semestre

Módulo de Fundamentos de Biología Oral

Actualización del programa: agosto de 2019

Directorio de la Facultad de Odontología

Dr. Francisco Javier Marichi Rodríguez

Director

Mtro. Antonio Gómez Arenas

Secretario General

Esp. Rosa Eugenia Vera Serna

Secretaria Académica

Dra. Miriam Ortega Maldonado

Responsable de Planeación

Docentes que participaron en la actualización del programa de estudios de la asignatura (2019)

Albarrán Vergara, Surisadey
Cadena González, José Gustavo
Cruz Legorreta, Bernardo
Cruz Martínez, Cindi Paola Irery
Esquivel Chirino, César Augusto
Esquivel Soto, Jaime
Flores Sánchez, Laura Angélica
González Aguilar, Héctor
Hernández Sánchez, Filiberto
Lamadrid Contreras, Francisco Javier
López Barrios, Kevin
Lupercio Luna, Rosa Isela
Maldonado Frías, Silvia
Montoya Ayala, Gonzalo
Morales Sánchez, Israel
Pérez Garzón, Miguel
Ponce Bravo, Santa
Vega Ramírez, Carolina

Asesoría a los docentes en la actualización del programa de estudios proporcionada por:

Gilberto José Ríos Ferrer, Filiberto Hernández Sánchez y Silvia Maldonado Frías

1	Introducción del programa de estudios.....	5
2	Datos generales del programa de estudios	5
3	Mapa curricular	6
4	Vinculación del módulo con el plan de estudios	7
5	Campo problemático del módulo	7
6	Contribución del módulo al logro del perfil de egreso.....	8
7	Descripción y desarrollo de los ejes temáticos que integran el módulo	8
	Eje temático 1 La célula unidad básica de vida.....	9
	Eje temático 2 Fundamentos químicos de los seres vivos.....	12
	Eje temático 3 Estructura y función de las macromoléculas en el organismo.	14
	Eje temático 4 Nutrientes y metabolismo.	17
8	Perfil profesiográfico de los académicos que pueden impartir el módulo	19
9	Lineamientos para la evaluación de los estudiantes de la Licenciatura de Cirujano Dentista	20

1 Introducción del programa de estudios

En el plan de estudios 2014 de la Licenciatura de Cirujano Dentista con opciones técnicas profesionales de Laboratorista Dental e Higienista Oral, de la Facultad de Odontología de la UNAM, se consideró necesario incluir al inicio del proceso de formación el Módulo de Fundamentos de Biología Oral, con la finalidad de que los estudiantes puedan aplicar las bases estructurales, moleculares, celulares, bioquímicas, metabólicas y nutrimentales del organismo humano que inciden en la salud oral. Para que integren este conocimiento con los módulos subsecuentes y sobre todo con las asignaturas clínicas, para que, como futuros profesionales de la salud puedan entender la importancia de este conocimiento en su práctica diaria con los pacientes.

Durante el desarrollo del módulo los estudiantes comprenderán la estructura y función de las macromoléculas que intervienen en los procesos biológicos que se llevan a cabo en y entre las células; además, de la interacción de los nutrientes necesarios para un funcionamiento normal que impactan en la salud de los humanos.

2 Datos generales del programa de estudios

Clave	Ubicación (Año)	Semestre en que se imparte	Área curricular	Carácter	Tipo	Modalidad
1106	Primero	Primero	Básica	Obligatorio	Teórico-práctico	Curso y laboratorio

Duración	Horas por semana			Total de horas (Semestre o año)	Créditos
	Teoría	Práctica	Totales		
Semestral	4	2	6	96	10

Seriación	Asignaturas o módulos de seriación antecedente	
Indicativa	Asignaturas o módulos de seriación subsecuente	Módulo de Mecanismos de la Respuesta Inmune Módulo de Ecología Oral

Disciplinas convergentes que contribuyen a la integración del módulo
Bioquímica, biología celular, biología molecular, genética y nutriología.

3 Mapa curricular

Primer año		Segundo año		Tercer año		Cuarto año		Quinto año	
Primer semestre	Segundo semestre	Primer semestre	Segundo semestre	Primer semestre	Segundo semestre	Primer semestre	Segundo semestre	Primer semestre	Segundo semestre
Módulo de Fundamentos de Biología Oral	Módulo de Mecanismos de la Respuesta Inmune	Módulo de Ecología Oral		Farmacoterapia en Odontología		Cirugía Oral II			Administración en Odontología
Módulo de Morfología Oral	Módulo de Morfofisiología de los Sistemas del Cuerpo Humano	Biomateriales Dentales		Módulo de Patología y Medicina Oral		Periodontología II		Metodología de la Investigación	
Introducción al Pensamiento Científico	Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento en Odontología	Módulo de Introducción al Diagnóstico		Cirugía Oral I		Endodontología II		Clínica Integral de Adultos y Adultos Mayores	
Módulo de Introducción a la Odontología		Odontología Preventiva		Periodontología I		Rehabilitación Oral II		Clínica Integral de Niños y Adolescentes	
Salud Pública		Módulo de Manejo del Dolor Orofacial		Endodontología I		Ortodoncia		Área de Profundización (a elegir entre tres opciones): <ul style="list-style-type: none"> • Clínica de Periodontología, Endodontología y Rehabilitación Oral • Clínica de Cirugía Oral, Endodontología y Periodontología; o • Clínica de Odontopediatría y Ortodoncia 	
	Soporte Básico de Vida I	Odontología Restauradora I		Odontología Restauradora II		Odontopediatría			
		Emergencias Médicas en Odontología	Oclusión	Rehabilitación Oral I		Bloética	Gero-dontología		
		Optativa	Optativa	Optativa	Optativa	Soporte Básico de Vida II	Optativa		
						Optativa			

Inglés (Tres cursos anuales obligatorios)

Opciones técnicas profesionales:
 • Laboratorista Dental
 • Higienista Oral



4 Vinculación del módulo con el plan de estudios

El Módulo de Fundamentos de Biología Oral, en las modalidades de curso y laboratorio, se debe estudiar durante el primer semestre de primer año, y pertenece al Área Básica. Tiene seriación indicativa subsecuente con el Módulo de Mecanismos de la Respuesta Inmune de segundo semestre de primer año y con el Módulo de Ecología Oral de segundo año, ambos también pertenecen al Área Básica. Estos módulos en su conjunto, resultan un apoyo importante para continuar con la mayoría de las asignaturas y de los módulos tanto del Área Sustantiva como del Área de Profundización. Asimismo, el Módulo de Fundamentos de Biología Oral contribuye en la formación previa para continuar con las opciones técnicas profesionales de Laboratorista Dental o de Higienista Oral.

En relación con las áreas curriculares en las que se agruparon las asignaturas y los módulos del plan de estudios, conviene especificar que, el Área Básica ofrece los fundamentos para una mejor comprensión de la salud general y de su relación con la salud oral, en campos como el biológico, el social y el humanístico, mediante un esfuerzo de integración multi e interdisciplinario. El Área Sustantiva corresponde a la parte medular de la formación de los odontólogos mediante la adquisición y aplicación de saberes teóricos, prácticos, actitudinales y valorativos integrados para prevenir, diagnosticar y solucionar los principales problemas de salud oral. Cabe señalar también que a esta misma área curricular corresponden los estudios técnicos profesionales por los que pueden optar los estudiantes al concluir el segundo año, y que se cursan en el primer semestre de tercer año. El Área de Profundización corresponde a la etapa final de la formación, en que los estudiantes proporcionan atención integral a pacientes de todas las edades que acuden a las clínicas periféricas de la facultad.

5 Campo problemático del módulo

Es necesario subrayar la importancia que tienen las ciencias básicas para la comprensión de la homeostasis celular respecto al equilibrio salud-enfermedad y sus repercusiones en la cavidad oral. De igual manera, el conocimiento sobre el consumo y metabolismo de nutrimentos en la población mexicana, que en su mayoría provienen de los lípidos y carbohidratos, por lo que es necesario aplicar medidas que ayuden a prevenir los principales problemas de salud oral como la caries dental y la enfermedad periodontal, debido a que ambas enfermedades infecciosas son las de mayor prevalencia en el ámbito mundial y nacional, de acuerdo con información proporcionada por la Organización Mundial de la Salud¹ y la Secretaría de Salud en México.²

¹ Petersen PE. The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century-the approach of the WHO Global Oral Health Programme. Community Dent Oral Epidemiol. 2003;31(Suppl. 1):3-23.

² Dirección General de Epidemiología, Secretaría de Salud (México). Boletín informativo del Sivepab. Marzo, 2009.

6 Contribución del módulo al logro del perfil de egreso

El Módulo de Fundamentos de Biología Oral contribuye a que los estudiantes avancen en el cumplimiento de los siguientes dominios de las competencias involucrados, así como de sus correspondientes competencias mayores y competencias de apoyo: Pensamiento crítico; Comunicación; Profesionalismo; y Prevención, promoción y educación para la salud. Los dominios de las competencias representan las principales características de la actividad profesional del odontólogo y de los miembros del equipo de trabajo odontológico, y que de igual forma constituyen las diferentes dimensiones de lo que ocurre en el ejercicio cotidiano de la práctica odontológica general, incluyendo la práctica como laboratorista dental o como higienista oral, incluso cuando este último asiste a odontólogos y especialistas odontológicos. En el plan de estudios 2014 se establecieron las competencias mayores y competencias de apoyo correspondientes para cada dominio de las competencias, tal como pueden consultarse en el cuadro 6, referente a los perfiles de egreso, a través del siguiente enlace: [CONSULTA: PERFILES DE EGRESO](#)

7 Descripción y desarrollo de los ejes temáticos que integran el módulo

Al finalizar el Módulo de Fundamentos de Biología Oral los estudiantes deberán alcanzar la siguiente meta educativa, expresada en la unidad de competencia a la que se hace referencia a continuación:

Aplicar las bases estructurales, moleculares, celulares, bioquímicas, metabólicas y nutrimentales del organismo humano que inciden en la salud oral, con la finalidad de que se brinden las bases a otras áreas básicas y clínicas, con responsabilidad social.

Dicha unidad de competencia se logra por medio del desarrollo de los cuatro ejes temáticos en los que se divide el módulo, cada uno con su respectivo elemento de competencia.

Número	Ejes temáticos	Horas teóricas	Horas Prácticas	Total de horas
1	La célula unidad básica de vida.	24	6	30
2	Fundamentos químicos de los seres vivos.	4	4	8
3	Estructura y función de las macromoléculas en el organismo.	18	10	28
4	Nutrimentos y metabolismo.	18	12	30
Suma total de horas teóricas y prácticas semestrales		64	32	96

Además, cabe señalar que se cuenta con un aula virtual de apoyo al desarrollo del módulo, la cual se encuentra en la plataforma Moodle de la facultad, localizada en la siguiente dirección: <http://132.247.104.196/moodle/>

El estudiante inscrito en el módulo, para acceder al aula virtual, debe registrarse previamente. En dicha aula puede consultar indicaciones específicas y recursos para la realización de las prácticas, los ejercicios y las actividades correspondientes a cada eje temático del módulo.

Eje temático 1 La célula unidad básica de vida.				Horas teóricas (HT)	24	Horas prácticas (HP)	6	Total	30
Elemento de competencia o subcompetencia	Identificar los componentes estructurales de la célula eucarionte como unidad básica de la vida, las etapas que constituyen el ciclo celular, la manera en que influye en las leyes de la herencia y en las funciones del organismo.								
Contenidos con temas y subtemas	HT	Prácticas/actividades	HP	Estrategias didácticas	Evaluación del aprendizaje				
1.1 Diferencias entre células procarionte y eucarionte. 1.1.1 Origen y evolución de las células. 1.1.2 Patrones celulares. 1.1.3 Célula procarionte (bacterias). 1.1.4 Célula eucarionte (plantas, animales, hongos y protistas). 1.1.5 Microscopio fotónico: componentes, manejo del mismo y técnica de campo claro. 1.1.6 Muestras para estudio con microscopía fotónica: citología exfoliativa.	4	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica de laboratorio 1.1 Citología exfoliativa. 	2	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición oral y audiovisual por el docente. • Lectura previa a la práctica por el estudiante del capítulo 2 del texto de Ponce Bravo y colaboradores. • Supervisión por el docente de la práctica de laboratorio. • Trabajo extraclase por el estudiante en el reporte de la práctica de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas de respuesta corta. • Rúbrica para verificar el desarrollo de la práctica de laboratorio. • Lista de cotejo para verificar el reporte de la práctica de laboratorio. 				
1.2 Componentes ultraestructurales y funciones de la célula eucariota. 1.2.1 Membrana celular y transporte de membrana. 1.2.2 Organelos: mitocondria, ribosoma (procarionte y eucarionte), retículo endoplásmico liso y rugoso, aparato de Golgi y lisosomas. 1.2.3 Citoesqueleto: microfilamentos (filamentos delgados y gruesos, microtúbulos, filamentos intermedios, proteínas asociadas a microtúbulos y filamentos). 1.2.4 Núcleo: envoltura, poros, cromatina, cromosomas, características de ácidos nucleicos y matriz.	6	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad de clase 1.1 Identificación de los componentes celulares y sus funciones, a través de la discusión guiada del video intitulado La vida al interior celular. • Ejercicio de integración 1.1 Arma una célula animal. 	2	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura previa a la clase por el estudiante del capítulo 1 del texto de Alberts y colaboradores, y del capítulo 4 del texto de Ponce Bravo y colaboradores. • Exposición oral y audiovisual por el docente. • Discusión guiada por el docente del video señalado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas de respuesta corta. • Rúbrica para verificar el desarrollo de la discusión guiada del video. • Lista de cotejo para verificar la presentación oral del ejercicio de integración. 				

Contenidos con temas y subtemas	HT	Prácticas/actividades	HP	Estrategias didácticas	Evaluación del aprendizaje
<p>1.3 División celular.</p> <p>1.3.1 Replicación.</p> <p>1.3.2 Interfase: etapas G1, S, G2 y puntos de control, proteínas reguladoras del ciclo celular, ciclinas (CDK), p53, Bcl-2, y apoptosis (vías).</p> <p>1.3.3 Mitosis: profase, metafase, anafase y telofase.</p> <p>1.3.4 Meiosis.</p> <p>1.3.4.1 Meiosis I:</p> <p>1.3.4.1.1 Profase I: leptoteno, cigoteno, paquiteno, diploteno y diacinesis.</p> <p>1.3.4.1.2 Prometafase.</p> <p>1.3.4.1.3 Metafase I.</p> <p>1.3.4.1.4 Anafase I.</p> <p>1.3.4.1.5 Telofase.</p> <p>1.3.4.2 Interfase.</p> <p>1.3.4.3 Meiosis II: profase II, metafase II, anafase II y telofase II.</p>	8	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad de clase 1.2 Identificación de las etapas de la división celular y los procesos de la regulación del ciclo celular, a través de la discusión guiada de los videos intitulados El Ciclo Celular y La Mitosis, y Regulación del Ciclo Celular. • Ejercicio de integración y aplicación clínica 1.2 Elaboración de un video por el estudiante en que se muestre la división celular durante la gametogénesis y de una célula somática. 	1	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura previa a la clase por el estudiante de las partes seleccionadas de los capítulos 2 y 3 del texto de Guízar Vázquez. • Exposición oral y audiovisual por el docente. • Discusión guiada por el docente de los videos señalados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas de respuesta corta. • Rúbrica para verificar el desarrollo de la discusión guiada de los videos. • Lista de cotejo para verificar la presentación del ejercicio de integración.
<p>1.4 Leyes de la herencia</p> <p>1.4.1 Genoma humano, genotipo y fenotipo.</p> <p>1.4.1.1 Cromosoma: ácido desoxirribonucleico (ADN), bases (purinas y pirimidinas), histonas, brazos, genes, <i>loci</i> y función.</p> <p>1.4.2 Tipos celulares: sexuales, somáticas, procesos y función.</p> <p>1.4.3 Herencia mendeliana.</p> <p>1.4.3.1 Leyes de Mendel: dominancia, segregación y reparto al azar.</p> <p>1.4.4 Herencia no mendeliana.</p> <p>1.4.4.1 Herencia ligada al sexo: ginándrica (dominante o recesivo) y holándrica.</p> <p>1.4.4.2 Otras: dominancia incompleta, codominancia, alelos múltiples y mitocondrial.</p>	6	<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicio de integración y aplicación clínica 1.3 Análisis de una fotografía familiar del estudiante. 	1	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura previa a la clase por el estudiante del capítulo 5 del texto de Ponce Bravo y colaboradores. • Exposición oral y audiovisual por el docente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas de respuesta corta. • Rúbrica para verificar el desarrollo de la actividad de aplicación clínica. • Lista de cotejo para verificar la presentación del ejercicio de integración y aplicación clínica.

Bibliografía básica	Bibliografía complementaria
<p>Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Ralf M, Roberts K, Walter P. Introducción a la biología celular. 3ª ed. México, D. F.: Médica Panamericana; 2011. (Cap. 1 Introducción a las células. p 1-38).</p> <p>Guízar Vázquez JJ, Genética clínica: diagnóstico y manejo de las enfermedades hereditarias. 3ª ed. México, D. F.: Manual Moderno; 2001. (Cap. 2 Bases moleculares de la herencia. p 5-6 y 24-27, y Cap. 3 Aspectos citogenéticos de la herencia. p 73-76).</p> <p>Ponce Bravo, S, editora. Histología básica: fundamentos de biología celular y del desarrollo humano. México, D. F.: Médica Panamericana; 2015. (Cap. 2 Métodos e instrumentos empleados en microscopía fotónica para el estudio de la histología. p 18-26, Cap. 4 Biología celular. p. 45-77, y Cap. 5 Genética. Generalidades. p 79-101).</p>	<p>Jiménez LF, Merchant H, coordinadores. Biología celular y molecular. México, D. F.: Pearson Educación; 2003.</p>
Recursos en línea para el aprendizaje	
<p>IIGuntherII. El Ciclo Celular y La Mitosis. [Internet]. 17 mayo 2014. [acceso 28 junio 2017] [10:58 min.]. Disponibles en: https://www.youtube.com/watch?v=cV0BEdNwwWc</p> <p>IIGuntherII. Regulación del Ciclo Celular. [Internet]. 17 mayo 2014. [acceso 28 junio 2017] [3:40 min.]. Disponibles en: https://www.youtube.com/watch?v=4-zJy882ak</p> <p>Mejia M, Lara D, Novoa S, Dias N, Tello L. La vida al interior celular (Inner life of a Cell). 27 mayo 2013. [Internet, narración en español del video Inner Life of the Cell animation conception and scientific content by Alain Viel and Robert A. Lue, adaptado de BioVisions at Harvard University por estudiantes de medicina de la Pontificia Universidad Javeriana, Cali, Colombia]. [acceso 28 junio 2017] [8:03 min.]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=aEN67kFPtSY</p>	
Evaluación del eje temático	Aprobar examen parcial al finalizar el eje temático, elaborado a criterio de los docentes del módulo.

Eje temático 2 Fundamentos químicos de los seres vivos.					Horas teóricas (HT)	4	Horas prácticas (HP)	4	Total	8
Elemento de competencia o subcompetencia		Identificar el papel fundamental de las estructuras moleculares en los seres vivos mediante el estudio particular de la química del agua.								
Contenidos con temas y subtemas	HT	Prácticas/actividades	HP	Estrategias didácticas	Evaluación del aprendizaje					
2.1 Fundamentos químicos de los seres vivos. 2.1.1 Átomo: generalidades, número atómico, bioelementos, valencia, electronegatividad y propiedades del carbono. 2.1.2 Enlaces fuertes y débiles. 2.1.3 Grupos funcionales: aldehídos, cetonas, carboxilos, amino, alcohol, sulfhidrilo, éster, éter, tiol, disulfuro y fosfato.	1	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad de clase 2.1 Identificación de grupos funcionales, a través de la discusión guiada del video intitolado Grupos Funcionales. 	1	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura previa a la clase por el estudiante de la parte señalada del capítulo 1 del texto de Nelson y Cox. • Exposición oral y audiovisual por el docente. • Discusión guiada por el docente del video señalado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas de opción múltiple. • Rúbrica para verificar el desarrollo de la discusión guiada del video. 					
2.2 Estructura y propiedades del agua. 2.2.1 Polaridad: moléculas polares, apolares y anfipáticas. 2.2.2 Definición de solución. 2.2.3 Definición de producto iónico del agua. 2.3 Definiciones y escala de pH. 2.3.1 Definición de ácido fuerte y débil. 2.3.2 Definición de bases fuerte y débil. 2.3.3 Sistemas amortiguadores: carbonatos, fosfatos y aminoácidos.	2	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica de laboratorio 2.1 Titulación ácido-base. • Actividad de clase 2.2 Resolución de un caso práctico sobre la identificación del efecto de ácidos orgánicos sobre las superficies dentales (parte 1). 	2	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura previa a la clase por el estudiante de la parte señalada del capítulo 2 del texto de Nelson y Cox. • Exposición oral y audiovisual por el docente. • Supervisión por el docente de la práctica de laboratorio. • Trabajo extraclase por el estudiante en el reporte de la práctica de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas de opción múltiple. • Rúbrica para verificar el desarrollo de la práctica de laboratorio. • Cuestionario de respuesta corta sobre la resolución del caso práctico (parte 1). 					
2.4 Ecuación de Henderson-Hasselbalch. 2.4.1 Definición. 2.4.2 Aplicación al sistema amortiguador salival.	1	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad de clase 2.3 Continuación con resolución del caso práctico (parte 2) para la identificación de la función del sistema amortiguador de carbonatos. 	1	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura previa a la clase por el estudiante de la parte señalada del capítulo 2 del texto de Nelson y Cox. • Exposición oral y audiovisual por el docente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas de opción múltiple. • Cuestionario de respuesta corta sobre la resolución del caso práctico (parte 2). 					

Bibliografía básica	Bibliografía complementaria
<p>Nelson DL, Cox MM. Lehninger: principios de bioquímica. 6ª ed. Barcelona: Omega; 2015. (Cap. 1 Fundamentos de la bioquímica. p 11-20, y Cap. 2 El agua. p 47-69).</p>	<p>McKee T, McKee JR. Bioquímica: las bases moleculares de la vida. 3ª ed. México, D. F.: McGraw-Hill Interamericana; 2014. Mortimer CE. Química. México, D. F.: Grupo Editorial Iberoamerica; 1983. Murray RK, Bender DA, Botham KM, Kennelly PJ, Rodwell VW, Weil PA. Harper: bioquímica ilustrada. 29ª ed. México, D. F.: McGraw-Hill Interamericana; 2013. Disponible con cuenta de acceso remoto BiDi-UNAM en: https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliodgbps/detail.action?docID=3215400</p>
Recursos en línea para el aprendizaje	
<p>AcademiaVasquez. Grupos Funcionales. [Internet]. 12 febreo 2013. [acceso 28 junio 2017] [10:28 min.]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=16CNSkQUv6U</p>	
Evaluación del eje temático	Aprobar examen parcial al finalizar el eje temático, elaborado a criterio de los docentes del módulo.

Eje temático 3 Estructura y función de las macromoléculas en el organismo.					Horas teóricas (HT)	18	Horas prácticas (HP)	10	Total	28
Elemento de competencia o subcompetencia		Identificar estructura, función y diferencias de los cuatro grupos de macromoléculas (carbohidratos, nucleótidos, lípidos y proteínas).								
Contenidos con temas y subtemas	HT	Prácticas/actividades	HP	Estrategias didácticas	Evaluación del aprendizaje					
3.1 Introducción a las macromoléculas y su importancia celular. 3.1.1 Generalidades. 3.1.1.1 Unidad básica estructural de las macromoléculas. 3.1.1.2 Funciones generales de las macromoléculas en la célula.	2	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad de clase 3.1 Identificar en un esquema gráfico, definido por el docente, la localización y diferencias de las macromoléculas en membrana celular, mitocondria, retículo endoplásmico liso y rugoso, ribosomas, núcleo, entre otros. 	1	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura previa a la clase por el estudiante de la parte seleccionada del capítulo 1 del texto de Nelson y Cox. • Exposición oral y audiovisual por el docente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas de opción múltiple relacionadas al esquema gráfico presentado durante la actividad. 					
3.2 Estructura y función de los carbohidratos. 3.2.1 Definición. 3.2.2 Clasificación. 3.2.2.1 Monosacáridos (aldosas y cetosas). 3.2.2.2 Disacáridos (sacarosa, maltosa y lactosa). 3.2.2.3 Polisacáridos (homopolisacáridos: almidón, glucógeno y celulosa heteropolisacáridos: péptidoglucano y glucosaminoglucano). 3.2.3 Propiedades. 3.2.3.1 Extremo reductor y no reductor. 3.2.4 Funciones. 3.2.4.1 Estructural y energética.	3	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica de laboratorio 3.1 Cuantificación de carbohidratos. 	3	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura previa a la clase por el estudiante de la parte seleccionada del capítulo 7 del texto de Nelson y Cox. • Exposición oral y audiovisual por el docente. • Supervisión por el docente de la práctica de laboratorio. • Trabajo extraclase por el estudiante en el reporte de la práctica de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas de opción múltiple. • Lista de cotejo para verificar el reporte de la práctica de laboratorio. 					

Contenidos con temas y subtemas	HT	Prácticas/actividades	HP	Estrategias didácticas	Evaluación del aprendizaje
3.3 Estructura y funciones de los ácidos nucleicos. 3.3.1 Definición. 3.3.2 Estructura y enlaces. 3.3.2.1 Bases nitrogenadas. 3.3.2.2 Pentosa. 3.3.2.3 Ácido fosfórico. 3.3.2 Clasificación. 3.3.2.1 Nucleósidos y nucleótidos. 3.3.2.2 Ácido desoxirribonucleico (ADN) y ácido ribonucleico (ARN). 3.3.3 Funciones. 3.3.3.1 Almacenamiento de la información. 3.3.3.1 Energía. 3.3.3.2 Segundos mensajeros.	3	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica de laboratorio 3.2 Extracción de ADN a partir de una muestra de saliva total. 	3	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura previa a la clase por el estudiante de la parte seleccionada del capítulo 8 del texto de Nelson y Cox. • Exposición oral y audiovisual por el docente. • Supervisión por el docente de la práctica de laboratorio. • Trabajo extraclase por el estudiante en el reporte de la práctica de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas de opción múltiple. • Lista de cotejo para verificar el reporte de la práctica de laboratorio.
3.4 Estructura y funciones de los lípidos. 3.4.1 Definición. 3.4.2 Clasificación. 3.4.2.1 Ácido grasos: saturados e insaturados. 3.4.2.2 Triglicéridos. 3.4.2.3 Esteroles. 3.4.3 Propiedades. 3.4.4 Funciones. 3.4.4.1 Estructurales. 3.4.4.2 Energéticas. 3.4.4.3 Reguladoras.	3			<ul style="list-style-type: none"> • Lectura previa a la clase por el estudiante de la parte seleccionada del capítulo 10 del texto de Nelson y Cox. • Exposición oral y audiovisual por el docente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas de opción múltiple.
3.5 Estructura y funciones de los aminoácidos y de las proteínas. 3.5.1 Definición de aminoácido. 3.5.2 Estructura del aminoácido y formación del enlace peptídico. 3.5.3 Clasificación. 3.5.3.1 En esenciales y no esenciales. 3.5.3.2 De acuerdo a la cadena lateral. 3.5.4 Definición de proteínas. 3.5.5 Clasificación de proteínas de acuerdo a su estructura, composición y conformación.	3	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica de laboratorio 3.3 Cuantificación de proteínas obtenidas a partir de una muestra de saliva total. 	3	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura previa a la clase por el estudiante de las partes seleccionadas de los capítulos 3 y 4 del texto de Nelson y Cox. • Exposición oral y audiovisual por el docente. • Supervisión por el docente de la práctica de laboratorio. • Trabajo extraclase por el estudiante en el reporte de la práctica de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas de opción múltiple. • Lista de cotejo para verificar el reporte de la práctica de laboratorio.

Contenidos con temas y subtemas	HT	Prácticas/actividades	HP	Estrategias didácticas	Evaluación del aprendizaje
3.5.6 Funciones. 3.5.6.1 Estructural. 3.5.6.2 Reguladora. 3.5.6.3 Transporte. 3.5.6.4 Inmunológica. 3.5.6.5 Catalítica.					
3.6 Enzimas: características y funciones. 3.6.1 Definición y características de las enzimas (coenzima, cofactor y sitio activo). 3.6.2 Clasificación de acuerdo a su función: 3.6.2.1 Oxidorreductasa. 3.6.2.2 Transferasa. 3.6.2.3 Hidrolasa. 3.6.2.4 Liasa. 3.6.2.5 Isomerasa. 3.6.2.6 Ligasa. 3.6.3 Concepto de cinética. 3.6.3.1 Ecuación de Michaelis-Menten. 3.6.3.2 Ecuación de Lineweaver-Burk. 3.6.3.3 Inhibición competitiva, no competitiva y acompetitiva. 3.6.3.4 Factores que afectan la catálisis: temperatura y pH. 3.6.4 Enzimas alostéricas.	4			<ul style="list-style-type: none"> • Lectura previa a la clase por el estudiante del capítulo 6 del texto de Nelson y Cox. • Exposición oral y audiovisual por el docente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas de opción múltiple.
Bibliografía básica			Bibliografía complementaria		
Nelson DL, Cox MM. Lehninger: principios de bioquímica. 6ª ed. Barcelona: Omega; 2015. (Cap. 1 Fundamentos de la bioquímica. p 11-16, Cap. 7 Glúcidos y glucobiología. p 243-272, Cap. 8 Nucleótidos y ácidos nucleicos. p 281-297, Cap. 10 Lípidos. p 357-369, Cap. 3 Aminoácidos, péptidos y proteínas. p 75-88, Cap. 4 Estructura tridimensional de las proteínas. p 115-152, y Cap. 6 Enzimas. p 189-235).			Murray RK, Bender DA, Botham KM, Kennelly PJ, Rodwell VW, Weil PA. Harper: bioquímica ilustrada. 29ª ed. México, D. F.: McGraw-Hill Interamericana; 2013. Disponible con cuenta de acceso remoto BiDi-UNAM en: https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliodqbsp/detail.action?docID=3215400		
Recursos en línea para el aprendizaje					
Evaluación del eje temático		Aprobar examen parcial al finalizar el eje temático, elaborado a criterio de los docentes del módulo.			

Eje temático 4 Nutrientes y metabolismo.					Horas teóricas (HT)	18	Horas prácticas (HP)	12	Total	30
Elemento de competencia o subcompetencia	Identificar las reacciones metabólicas de los nutrientes que permiten la obtención y almacenamiento de energía.									
Contenidos con temas y subtemas	HT	Prácticas/actividades	HP	Estrategias didácticas	Evaluación del aprendizaje					
4.1 Introducción al metabolismo. 4.1.1 Definiciones: anabolismo, catabolismo, anfibolismo, ruta metabólica, metabolismo basal energía libre, y de las moléculas de alta energía: adenosíntrifosfato (ATP), nicotinamida adenina dinucleótido (NAD) y flavínadenínucleótido (FAD).	2			<ul style="list-style-type: none"> Lectura previa a la clase por el estudiante de los capítulos 12 y 13 del texto de Nelson y Cox. Exposición oral y audiovisual por el docente. Trabajo extraclase por el estudiante para resolver crucigrama con definiciones relacionadas al metabolismo. 	<ul style="list-style-type: none"> Lista de cotejo para verificar la resolución del crucigrama. 					
4.2 Nutrientes y su participación en el metabolismo. 4.2.1 Definición de nutriente. 4.2.2 Tipos de nutrientes: carbohidratos, lípidos, proteínas, vitaminas y minerales. 4.2.3 Clasificación de nutrientes: esenciales y no esenciales. 4.3 Vitaminas. 4.3.1 Definición de vitamina. 4.3.2 Clasificación de vitaminas: 4.3.2.1 Hidrosolubles: vitamina C y complejo B. 4.3.2.2 Liposolubles: vitaminas A, D, E y K. 4.3.3 Fuentes, funciones y deficiencias. 4.4 Minerales. 4.4.1 Definición de los minerales como nutrientes. 4.4.2 Clasificación: microminerales y macrominerales. 4.4.3 Calcio (Ca), fósforo (P), sodio (Na), potasio (K), hierro (Fe) e yodo (I). 4.4.4 Fuentes, funciones y deficiencias. 4.5 Carbohidratos. 4.5.1 Fuentes y funciones. 4.6 Lípidos. 4.6.1 Fuentes y funciones. 4.7 Proteínas. 4.7.1 Fuentes y funciones. 4.8 Dieta correcta y características de una alimentación adecuada.	4	<ul style="list-style-type: none"> Actividad de clase 4.1 Elaboración y análisis de una dieta correcta de acuerdo con el plato del bien comer. 	2	<ul style="list-style-type: none"> Lectura previa a la clase por el estudiante del capítulo 2 del texto de Téllez Villagómez. Exposición oral y audiovisual por el docente. Elaboración previa a la actividad de clase 4.1 por el estudiante de un análisis de su dieta de la semana anterior. 	<ul style="list-style-type: none"> Lista de cotejo para verificar el análisis de la dieta semanal del estudiante. Rúbrica para verificar la elaboración y el análisis de una dieta correcta de acuerdo con el plato del bien comer. 					

Contenidos con temas y subtemas	HT	Prácticas/actividades	HP	Estrategias didácticas	Evaluación del aprendizaje
4.9 Rutas para el metabolismo de carbohidratos. 4.9.1 Glucólisis, destinos del piruvato, ciclo de Krebs, fosforilación oxidativa, transporte de electrones y glucogenólisis. 4.9.2 Gluconeogénesis.	5	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad de clase 4.2 Análisis de un esquema gráfico sobre la ruta de la glucólisis, que contemple estructura de las moléculas, secuencia, enzimas, productos intermedios y finales. • Actividad de clase 4.3 Análisis de un esquema gráfico sobre el ciclo de Krebs, que contemple secuencia, enzimas, productos intermedios y finales. • Práctica de laboratorio 4.1 Valoración de glucosa en sangre. 	4	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura previa a la clase por el estudiante de los capítulos 14 y 15 del texto de Nelson y Cox. • Exposición oral y audiovisual por el docente. • Supervisión por el docente de la práctica de laboratorio. • Elaboración previa a la actividad de clase 4.2 por el estudiante de un esquema gráfico sobre la ruta de la glucólisis. • Elaboración previa a la actividad de clase 4.3 por el estudiante de un esquema gráfico sobre el ciclo de Krebs. • Trabajo extraclase por el estudiante en el reporte de la práctica de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas de respuesta corta. • Rúbrica para verificar el análisis del esquema gráfico sobre la ruta de la glucólisis. • Rúbrica para verificar el análisis del esquema gráfico del ciclo de Krebs. • Lista de cotejo para verificar el reporte de la práctica de laboratorio.
4.10 Rutas para el metabolismo de lípidos. 4.10.1 Activación de ácidos grasos, transporte de carnitina y beta oxidación. 4.10.2 Cuerpos cetónicos.	3	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad de clase 4.4 Análisis de un esquema gráfico sobre la beta oxidación de ácidos grasos, que contemple secuencia, enzimas, productos intermedios y finales. 	2	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura previa a la clase por el estudiante del capítulo 17 del texto de Nelson y Cox. • Exposición oral y audiovisual por el docente. • Elaboración previa a la actividad de clase 4.1 por el estudiante de un esquema gráfico sobre la beta oxidación de ácidos grasos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas de respuesta corta. • Rúbrica para verificar el análisis del esquema gráfico de la beta oxidación de ácidos grasos.
4.11 Rutas para el metabolismo de proteínas. 4.11.1 Ciclo de la urea (transaminación y desaminación oxidativa y relación con el ciclo de Krebs).	2	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad de clase 4.5 Análisis de un esquema gráfico sobre el ciclo de la urea, que contemple secuencia, enzimas, productos intermedios y finales. 	2	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura previa a la clase por el estudiante del capítulo 18 del texto de Nelson y Cox. • Exposición oral y audiovisual por el docente. • Elaboración previa a la actividad de clase 4.5 por el estudiante de un esquema gráfico sobre el ciclo de la urea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas de respuesta corta. • Rúbrica para verificar el análisis del esquema gráfico del ciclo de la urea.
4.12 Metabolismo del ácido ribonucleico (ARN). 4.12.1 Transcripción. 4.12.2 Traducción.	2			<ul style="list-style-type: none"> • Lectura previa a la clase por el estudiante del capítulo 26 del texto de Nelson y Cox. • Exposición oral y audiovisual por el docente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas de respuesta corta.

Contenidos con temas y subtemas	HT	Prácticas/actividades	HP	Estrategias didácticas	Evaluación del aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicio de integración y aplicación clínica 4.1 Identificar el papel de la glucólisis en el metabolismo de las bacterias asociadas a la dieta cariogénica. 	2		

Bibliografía básica	Bibliografía complementaria
<p>Nelson DL, Cox MM. Lehninger: principios de bioquímica. 6ª ed. Barcelona: Omega; 2015. (Cap. 12 Bioenergética y metabolismo. p 501-504, Cap. 13 Bioenergética y tipos de reacciones bioquímicas. p 505-507, 517-520, 527-532, Cap. 14 Glucólisis, gluconeogénesis y rutas de las pentosas fosfato. p 543-580, Cap. 15 Principios de regulación metabólica. p 587-603, Cap. 16 El ciclo del ácido cítrico. p 633-654, Cap. 17 Catabolismo de los ácidos grasos. p 667-688, Cap. 18 Oxidación de aminoácidos y producción de urea. p 695-711, y Cap. 26 Metabolismo del RNA. p 1057-1070).</p> <p>Téllez Villagómez ME. Nutrición clínica. 2ª ed. México, D. F.: Manual Moderno; 2014. (Cap. 3 Dieta correcta y plato del bien comer. p 53-70).</p>	<p>Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L. Biochemistry. 6th ed. San Francisco: W. H. Freeman and Co.; 2006.</p> <p>Mataix JV. Nutrición y alimentación humana: nutrientes y alimentos. 2ª ed. Madrid: Ergon; 2009.</p> <p>Mahan KL, Escott-Stump S, Raymond JL. Krause: dietoterapia. 13ª ed. Barcelona: Elsevier España, 2013.</p>
Recursos en línea para el aprendizaje	
<p>Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2005. Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Disponible en: http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/programas/2_norma_oficial_mexicana_nom_043_SSA2_2005.pdf</p>	

Evaluación del eje temático	Aprobar examen parcial al finalizar el eje temático, elaborado a criterio de los docentes del módulo.
-----------------------------	--

Evaluación final del módulo	Aprobar examen ordinario que incluye los cuatro ejes temáticos, elaborado a criterio de los docentes del módulo.
-----------------------------	---

8 Perfil profesiográfico de los académicos que pueden impartir el módulo

Título o grado	Profesionales de las ciencias básicas y de la salud (odontólogos, médicos, biólogos, químicos, químicos farmacéuticos biólogos, o nutriólogos).
Experiencia docente	Contar con experiencia mínima de dos años en la enseñanza de las disciplinas convergentes que constituyen el módulo, y haber acreditado cursos de formación docente que ofrecen la facultad o la Universidad.
Otra característica	Mostrar experiencia en investigación.

9 Lineamientos para la evaluación de los estudiantes de la Licenciatura de Cirujano Dentista

Aprobados por el H. Consejo Técnico de la facultad.

Los docentes propiciarán la comunicación asertiva con los estudiantes orientándolos al logro de las competencias. Asimismo, usarán mecanismos de evaluación congruentes con los contenidos, prácticas y actividades de los ejes temáticos.



LINEAMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA DE CIRUJANO DENTISTA

Módulos, asignaturas y talleres (diferentes tipos y modalidades)

Los lineamientos tienen su fundamentación en la *Legislación Universitaria en el Reglamento General de Exámenes*.

La evaluación es un proceso continuo y sistemático que determina el nivel de aprendizaje, habilidades y actitudes logrados por el estudiante. Evaluar el progreso durante su tránsito por el currículo asegura que adquieran conocimientos necesarios, destrezas técnico-procesales, capacidades para la solución de problemas y aptitudes para desarrollar el pensamiento crítico.

Las formas y mecanismos de evaluación estarán destinados a alcanzar los dominios de la actividad profesional del odontólogo.

Los estudiantes serán informados al inicio del curso, de manera clara y precisa sobre los mecanismos de la evaluación.

La valoración para cada eje temático, se llevará a cabo con las actividades o estrategias de aprendizaje y los instrumentos de evaluación diseñados por los docentes (ejercicios de integración, tareas, portafolio, guía de estudio, reporte de prácticas de laboratorio, rúbricas, lista de cotejo, ECOE, entre otras) y de cuyo resultado quede registro.

Los exámenes parciales de los ejes temáticos se diseñarán con los mecanismos de evaluación a criterio de los profesores, integrando los contenidos de cada eje precedente según las exigencias del módulo, asignatura o taller y de cuyo resultado quede registro.

Los exámenes de criterio unificado se elaborarán con los mecanismos de evaluación (casos clínicos, resolución de ejercicios, entre otros) a criterio de los docentes y con la integración de los contenidos de los ejes precedentes. El número de evaluaciones será definido en los programas según lo acordado por los docentes de los módulos, asignaturas o talleres.

Con los resultados de las evaluaciones, los estudiantes podrán exentar con el promedio obtenido de la calificación de igual o mayor a 8, o bien optar por presentar el examen ordinario.

Para tener derecho al examen ordinario, el estudiante deberá cumplir con el requisito de 80% de asistencia para que se reconozca como cursado el módulo, la asignatura o el taller.

Así mismo, los exámenes ordinarios (primera y segunda vuelta) y los extraordinarios serán de criterio unificado con los mecanismos de evaluación (casos clínicos, resolución de ejercicios, entre otros) diseñados por los docentes.

LINEAMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN				
Módulos, asignaturas y talleres				
Dominios				
Unidad de competencia				
Ejes temáticos (varían en número según el módulo, asignatura o taller) Elemento de competencia o subcompetencia 				
Ejes temáticos	Contenidos con temas y subtemas	Prácticas/Actividades	Instrumentos de evaluación	Ejercicios de integración, tareas, portafolios, guías de estudio, reportes de prácticas de laboratorio, rúbricas, lista de cotejo, ECOE, entre otras
			Exámenes parciales	Diseñado a criterio de los docentes integrando contenidos de los ejes precedentes
			Examen (es) de criterio unificado (varía el número según lo acordado por los docentes)	Diseñado a criterio de los docentes integrando contenidos de los ejes precedentes
Si se cumplió con la unidad de competencia y sus dominios bajo el modelo formativo constructivista y si los elementos anteriores fueron suficientes para calificar al estudiante, el profesor lo podrá eximir del examen ordinario				
			Por el contrario, si no ocurre lo anterior el estudiante presentará el examen ordinario (examen de criterio unificado) en primera o segunda vuelta	Diseñado a criterio de los docentes integrando contenidos de todos los ejes temáticos
			En caso de no acreditar podrán presentar el examen extraordinario (examen de criterio unificado)	Diseñado a criterio de los docentes integrando contenidos de todos los ejes temáticos