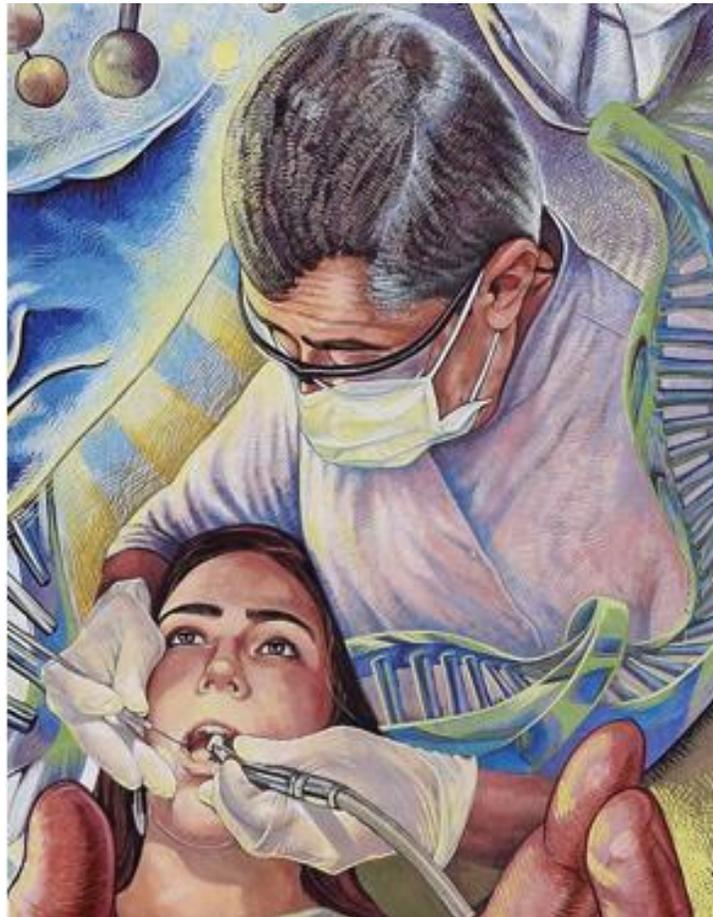




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
LICENCIATURA DE CIRUJANO DENTISTA



Nieto, A. (2016). Fragmento del Mural *Simbiosis Universitaria* [Silicato Potásico. Dimensiones: 14.30X4.72 M.]
En la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza UNAM.

PROGRAMA DE ESTUDIOS
MÓDULO
BASES DE BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR

Aprobado por el Comité de Carrera el
23 de agosto de 2021

ÍNDICE

Profesores participantes	3
Presentación	4
Perfil intermedio	7
Perfil de egreso	8
Vinculación del módulo con el Plan de Estudios.....	9
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos	11
Contenido temático	12
Estrategias didácticas	21
Evaluación del aprendizaje	22
Perfil profesiográfico.....	23
Evaluación del programa	23
Bibliografía básica.....	24
Bibliografía complementaria	25

Profesores participantes

Dra. Beatriz Hernández Monjaraz

Dra. Marta Elena Castro Manreza

Presentación

El módulo de **Bases de Biología Celular y Molecular** se ubica en el tercer año de la licenciatura dentro del área biológica y el eje de referencia que orienta su desarrollo es el Proceso Salud-Enfermedad del Sistema Estomatognático en la Población Adulta y la Mujer Gestante.

Es de carácter optativo con 2 horas teóricas a la semana y un total de 36 horas durante el semestre, con un valor de 4 créditos. Este módulo se ubica en la etapa de formación intermedia y avanzada en el plan de estudios. Su modalidad es de tipo teórico.

Este programa tiene como propósito ser una guía de apoyo esencial para profesores, estudiantes y autoridades educativas para normar y facilitar las actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

El programa está constituido por los siguientes apartados:

- 1. Avance escolar.** Se explica la relevancia de cursar el módulo optativo en el cumplimiento de los créditos establecidos en el plan de estudios.
- 2. Relación del Módulo con el cumplimiento de los perfiles de ingreso, intermedio y egreso.** Se exponen los principales conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se espera posean los estudiantes para acceder a los conocimientos del módulo de una manera más amigable, esperando que desarrollen un óptimo rendimiento académico. Además especifican los conocimientos, habilidades, actitudes y valores, que aporta el módulo para el cumplimiento de los perfiles intermedio y de egreso.
- 3. Vinculación del programa con el plan de estudios.** Se presentan las aportaciones del programa para el cumplimiento de los objetivos generales, el perfil intermedio, el perfil de egreso y las funciones profesionales del plan de estudios, así como la relación que guarda con otros módulos simultáneos y subsecuentes para

establecer una corresponsabilidad en la formación profesional, dejando claro en qué aspectos o para qué servirían los aprendizajes adquiridos en el módulo.

4. Objetivos. Se muestran el objetivo general y específicos que persigue el módulo, los cuales indican de manera integral los resultados de aprendizaje que se espera alcancen los estudiantes al finalizar el ciclo escolar.

5. Contenidos. El programa está constituido por 8 unidades temáticas con contenidos que van de lo simple a lo complejo y lo general a lo particular, las cuales contribuyen al cumplimiento de las funciones profesionales.

6. Estrategias didácticas. Especifican el rol que se espera desempeñe el profesor y los estudiantes en la implementación del programa. Además se proponen las estrategias que los profesores pueden emplear, según las características de los temas, para la enseñanza de contenidos teóricos y prácticos con la finalidad de promover aprendizajes significativos en los estudiantes.

7. Evaluación del aprendizaje. En la evaluación, emplean tres modalidades: diagnóstica, formativa y sumativa. Se especifican los aspectos que pueden ser tomados en cuenta para valorar el desempeño de los estudiantes, así como los instrumentos que se pueden emplear y ciertos parámetros para otorgar una calificación.

8. Perfil profesiográfico. Se presentan los criterios necesarios que deben cumplir los profesores para desarrollar el programa académico. Se hace énfasis en que dicho perfil no sólo debe cumplir con aspectos de formación disciplinar, sino también con aspectos de carácter pedagógico y actitudinal para ejercer la docencia.

9. Evaluación del programa. Se plantean elementos de seguimiento y control, tanto en lo operativo como en lo académico, para verificar y asegurar que el programa es vigente y pertinente o en caso necesario se le realicen las modificaciones que se consideren apropiadas de manera anual.

10. Bibliografía básica. En este rubro se presentan los textos actuales y pertinentes, que son esenciales para que el estudiante consulte, fundamente y enriquezca los contenidos curriculares y mejore su formación profesional.

11. Bibliografía complementaria. En este rubro se presentan los textos actuales y pertinentes que apoyan al estudiante para complementar la información obtenida a través de la revisión de la bibliografía básica, de forma impresa.

Avance escolar

En el plan de estudios se establece como requisito para inscripción al tercer ciclo escolar, haber acreditado el 100% de los módulos correspondientes al primer año. En el tercer año es necesario acreditar dos módulos optativos, uno de ellos puede ser el módulo Bases de biología celular y molecular.

Perfil Intermedio

El módulo Bases de Biología Celular y Molecular contribuye al cumplimiento del **perfil intermedio** favoreciendo que el estudiante, al terminar el tercer año de la licenciatura, posea las bases teóricas que le permiten comprender e incidir en los problemas de mayor prevalencia del Proceso Salud-Enfermedad del sistema estomatognático, en el paciente adulto y la mujer gestante, mediante el desarrollo de una práctica profesional integral así como la adquisición de conocimientos, habilidades, actitudes y valores establecidos en el plan de estudios 2018. (Ver Figura 1)

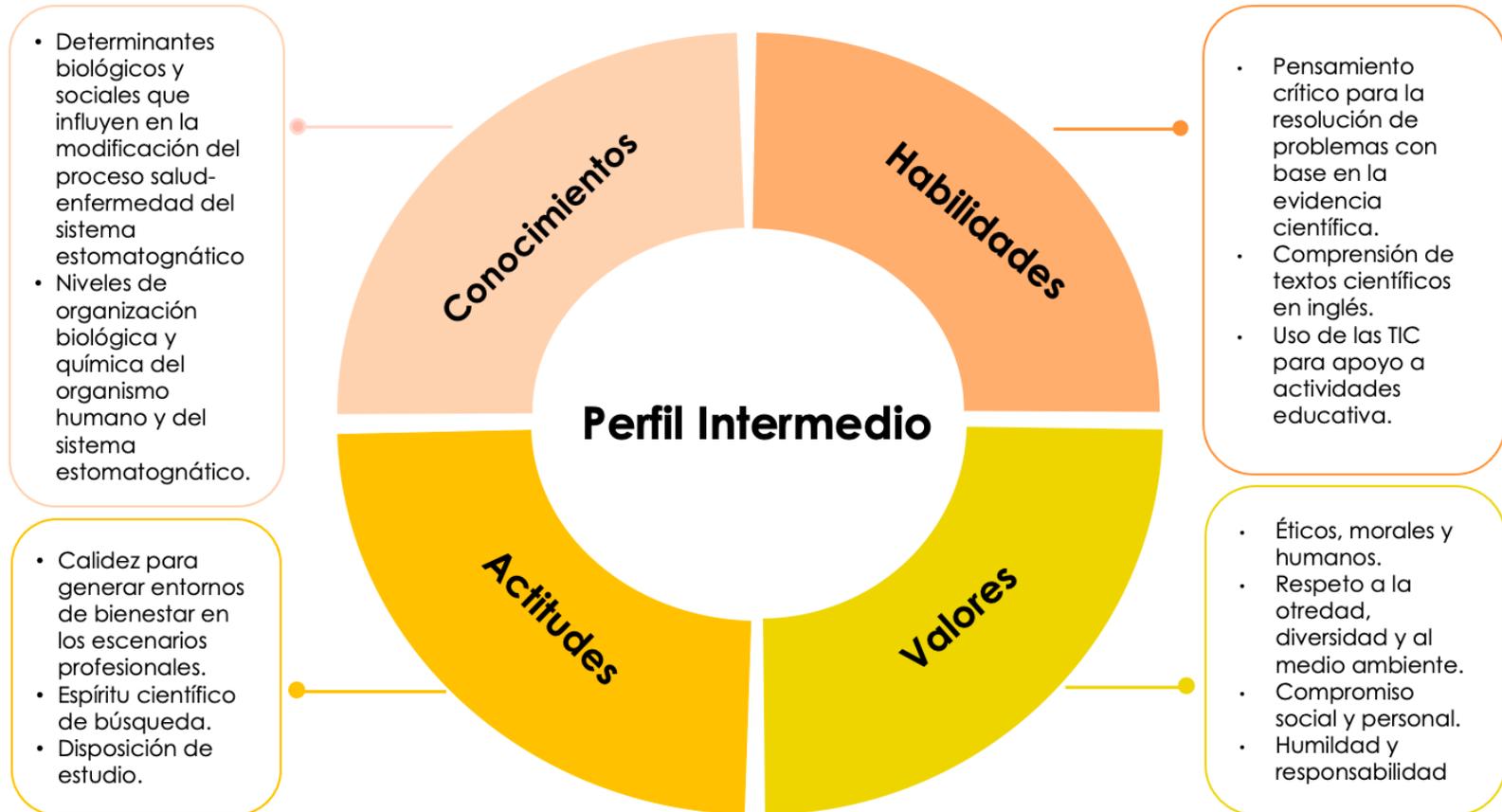


Figura 1

Perfil de Egreso

Finalmente, para el **perfil de egreso** el módulo Bases de Biología Celular y Molecular contribuye aportando habilidades que le permiten al estudiante acercarse al Proceso Salud-Enfermedad del sistema estomatognático de manera integral, para desarrollar la práctica profesional (Ver Figura 2).

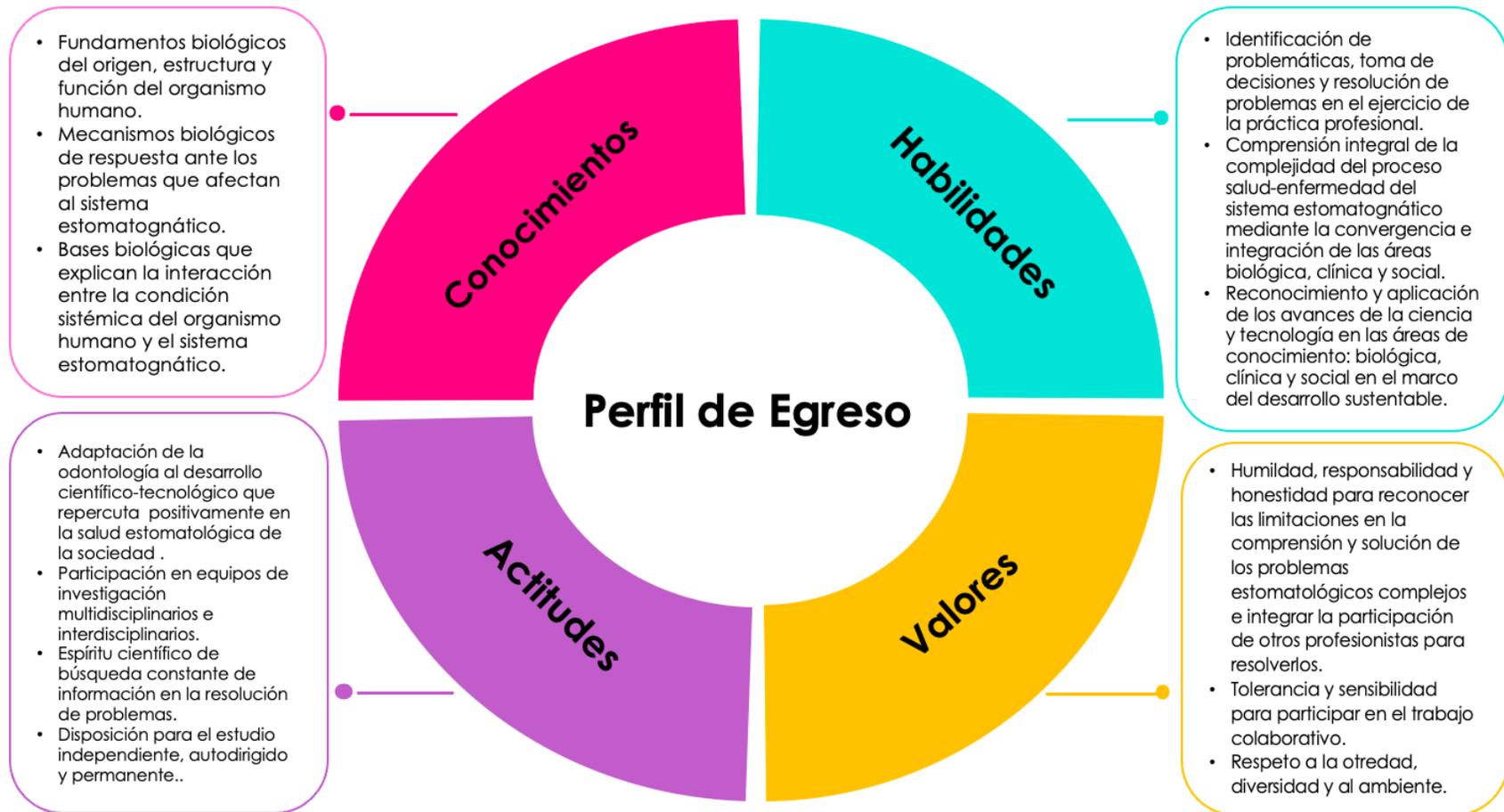


Figura 2

Vinculación del Módulo con el Plan de Estudios

Los docentes de este ciclo escolar promoverán la adquisición de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores esenciales, correspondientes al tercer año de la carrera, así como la integración del conocimiento con las diferentes áreas de los 7 módulos de ese año. Lo anterior complementará con una visión biológica a las áreas social y clínica. Además, servirá de sustento para intervenir en el Proceso Salud-Enfermedad del sistema estomatognático en la población adulta y la mujer gestante. (Figura 3).

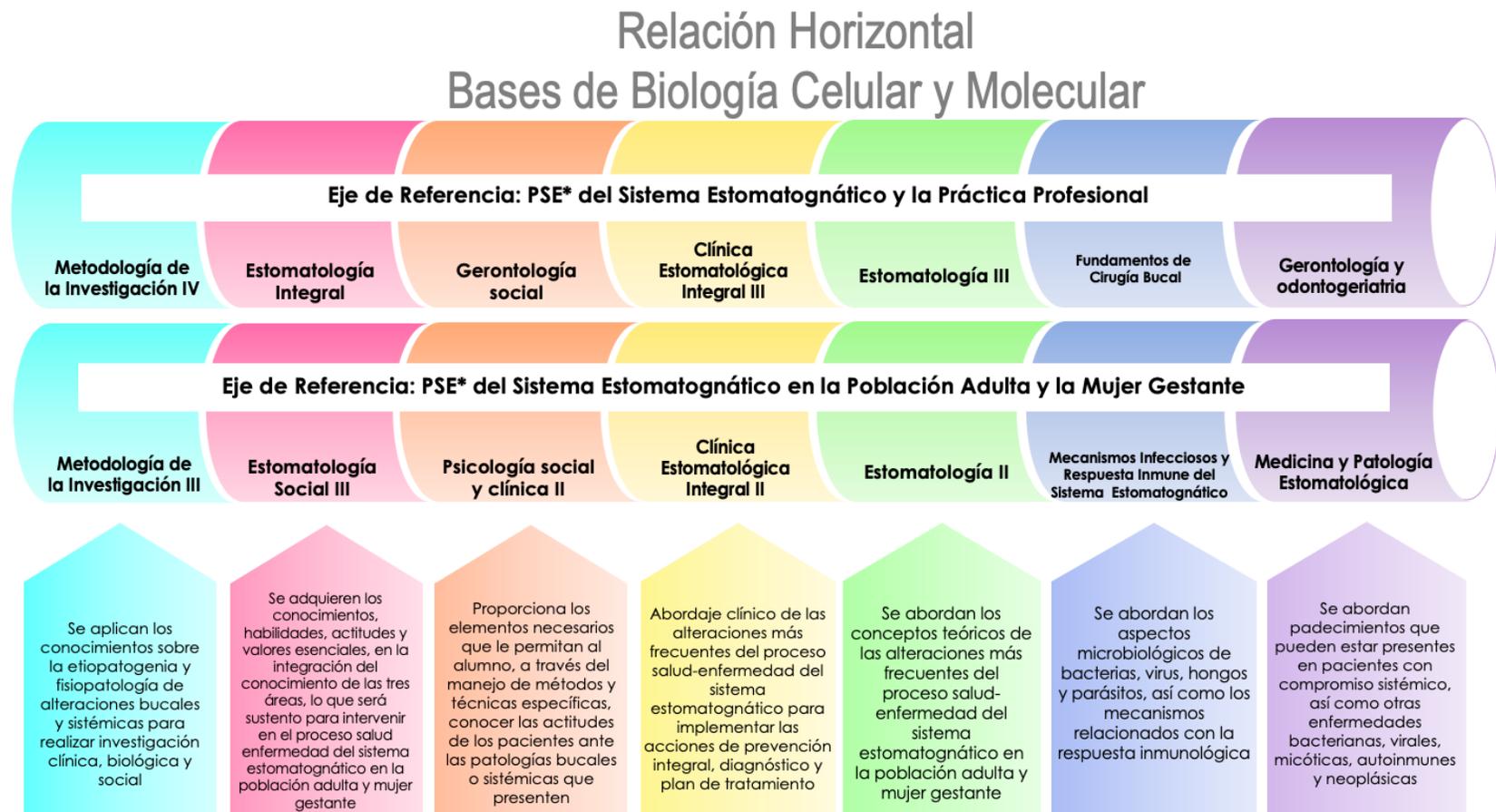


Figura 3

Vinculación del Módulo con el Plan de Estudios

El módulo Bases de Biología Celular y Molecular proporciona conocimientos biológicos básicos aplicables al área clínica y que posteriormente serán complementados en el cuarto año, por módulos de la misma área biológica, siguiendo el eje de referencia del Proceso Salud-Enfermedad del sistema estomatognático en la población adulta y mujer gestante, así como en la práctica profesional. (Figura 4)

Relación Vertical Bases de Biología Celular y Molecular



Figura 4

Objetivo general

Analizar la estructura y funcionamiento de la célula, organelos y macromoléculas, así como las diversas aplicaciones de la Biología celular y molecular en la comprensión del Proceso Salud-Enfermedad y la práctica clínica.

Objetivos específicos

1. Diferenciar células procariontes y eucariontes, en relación a su estructura y función de sus organelos celulares.
2. Identificar los mecanismos de comunicación intercelular.
3. Comprender de los procesos de división, diferenciación y muerte celular.
4. Entender la clasificación de las células troncales con base en su potencial de diferenciación.
5. Analizar la estructura y función de los ácidos nucleicos, así como el almacenamiento y transferencia de la información genética, composición, estructura y función de las proteínas.
6. Identificar los mecanismos de regulación de la expresión génica y la tecnología del ADN recombinante.
7. Analizar las aplicaciones actuales de la biología molecular en el ámbito odontológico.

Contenido temático

Los contenidos de este módulo están distribuidos en las siguientes unidades temáticas:

	Temas	Horas/semestre
		TEORÍA
1	Célula	6
2	Mecanismos de comunicación intercelular en organismos multicelulares	4
3	División, diferenciación y muerte celular	4
4	Células troncales	4
5	Ácidos nucleicos	9
6	Regulación de la expresión génica	4
7	Introducción a la tecnología del ADN recombinante	2
8	Aplicaciones actuales y futuras de la biología molecular	3
	Total	36

Unidad Didáctica 1

Célula

Duración 6 horas

Objetivo: Diferenciar células procariontes y eucariontes, en relación a la estructura y función de sus organelos celulares.

CONTENIDO TEMÁTICO

1.1 Diferencias morfofuncionales entre la célula procariota y eucariota

- Diferencias en cuanto a núcleo, componentes y reproducción

1.2 Estructura y función de los componentes celulares:

- Membrana, citoplasma y citoesqueleto, retículo endoplasmático liso y rugoso, ribosomas, aparato de Golgi, mitocondrias, lisosomas, peroxisomas, exosomas, núcleo y nucléolo

1.3 Aplicaciones actuales del conocimiento sobre la estructura de la célula

- Citología exfoliativa, biopsia y pruebas citogenéticas

Unidad Didáctica 2

Mecanismos de comunicación intercelular en organismos multicelulares

Duración 4 horas

Objetivo: Identificar los mecanismos de comunicación intercelular.

CONTENIDO TEMÁTICO

2.1 Comunicación: endócrina, parácrina, autócrina

- Hormonas, citocinas, neurotransmisores, factores de crecimiento y derivados del ácido araquidónico

2.2 Interacción célula-célula

- Uniones ocluyentes, adherentes y comunicantes

2.3 Célula y matriz extracelular

- Uniones focales y hemidesmosomas
- Moléculas implicadas: selectinas, integrinas, cadherinas, superfamilia de las inmunoglobulinas y metaloproteinasas de la matriz

2.4 Importancia de la comunicación intercelular en el proceso salud - enfermedad

- Complejos de unión afectados en enfermedades infecciosas, inflamación y agregación plaquetaria
- Transición epitelio-mesénquima en cavidad oral (metástasis)

Unidad Didáctica 3

División, diferenciación y muerte celular

Duración 4 horas

Objetivo: Consolidar la comprensión de los procesos de división, diferenciación y muerte celular.

CONTENIDO TEMÁTICO

3.1 División celular: mitosis y meiosis

- Diferencias, fases y células involucradas

3.2 Diferenciación celular

- Concepto, implicaciones e importancia

3.3 Muerte celular

- Apoptosis (vía intrínseca y extrínseca), importancia en la homeostasis tisular.
- Necrosis
- Autofagia
- Catástrofe mitótica
- Paraptosis
- Piroptosis
- Necroptosis

3.4 Importancia de la división, diferenciación y muerte celular en el proceso salud-enfermedad

- Trastornos por pérdida o acumulación celular (Parkinson, infarto al miocardio, lupus eritematoso, glomerulonefritis, amelogénesis imperfecta, cáncer oral, alteraciones del epitelio oral por radioterapia)

Unidad Didáctica 4

Células troncales

Duración 4 horas

Objetivo: Identificar los tipos de células troncales.

CONTENIDO TEMÁTICO

4.1 Células troncales

- Generalidades sobre células troncales: concepto y clasificación de células troncales (Totipotentes, pluripotentes o embrionarias, multipotentes o de adulto)
- Fuentes de células troncales totipotentes, pluripotentes o embrionarias, multipotentes o de adulto

4.2 Aplicaciones actuales y futuras de los conocimientos básicos de la biología celular

- Posibles aplicaciones de las células troncales en el ámbito médico-odontológicos (tratamiento de Alzheimer, diabetes, fallo renal agudo, regeneración dental y ósea)

Unidad Didáctica 5

Ácidos nucleicos

Duración 9 horas

Objetivo: Analizar la estructura y función de los ácidos nucleicos, así como el almacenamiento y transferencia de la información genética, composición, estructura y función de las proteínas.

CONTENIDO TEMÁTICO

5.1 Ácido desoxirribonucleico, ADN:

- Composición, funciones y estructura
- Estructura del cromosoma eucarionte
- Concepto de gen
- Teoría cromosómica de la herencia
- Conceptos básicos de genética mendeliana.
- Implicaciones en enfermedades congénitas (polimorfismo)

5.2 Síntesis del ADN en células eucariontas:

- Replicación, replicación semi-conservativa, síntesis discontinua
- ADN polimerasa: iniciación, elongación y terminación

5.3 Ácido Ribonucleico (ARN):

- Composición, tipos y funciones
- Síntesis del ARN en células eucariontas: transcripción, promotor de la transcripción y ARN polimerasa, factores, procesos de iniciación, elongación y terminación

5.4 Síntesis de proteínas:

- Traducción, código genético y mutaciones
- Ribosomas, ARNt, ARNm, regulación de la síntesis de proteínas, estructura de las proteínas
- Desarrollo de enfermedades por alteraciones en la estructura y síntesis de las proteínas (Alzheimer, osteogénesis imperfecta, anemia drepanocítica, fenilcetonuria y alteraciones bucales por el escorbuto)

Unidad Didáctica 6

Regulación de la expresión génica

Duración 4 horas

Objetivo: Identificar los mecanismos de regulación de la expresión génica y la tecnología del ADN recombinante.

CONTENIDO TEMÁTICO

6.1 A nivel de la cromatina, transcripcional y postranscripcional, postraducciona

6.2 Importancia de la regulación de la expresión génica en el proceso salud-enfermedad

6.3 Mecanismos epigenéticos de regulación génica:

- Metilación y acetilación de histonas

6.4 Importancia de la epigenética en la generación de enfermedades

- Estilo de vida saludable, obesidad, diabetes mellitus, asma y envejecimiento

Unidad Didáctica 7

Introducción a la tecnología del ADN recombinante

Duración 2 horas

Objetivo: Analizar la tecnología del ADN recombinante

CONTENIDO TEMÁTICO

7.1 Amplificación y clonación de ADN.

7.2 Expresión de genes clonados (plásmidos, bacteriófagos y virus).

7.3 Aplicaciones actuales de la tecnología de ADN recombinante

- Vacuna contra COVID-19, vacuna contra el virus del papiloma humano, generación de insulina, biorremediación, producción de alimentos y producción de factores tróficos

Unidad Didáctica 8

Aplicaciones actuales y futuras de la biología molecular

Duración 2 horas

Objetivo: Analizar las aplicaciones actuales de la biología molecular.

CONTENIDO TEMÁTICO

8.1 Producción de anticuerpos, factores de crecimiento y citocinas

8.2 Terapia génica

- Hemofilia tipo A, hipertensión, artritis y regeneración tisular en cavidad oral

8.3 Tratamientos farmacogenéticos

- Antineoplásicos, inmunosupresores, aplicación en osteoporosis y enfermedades neurodegenerativas

8.4 Diagnóstico, pronóstico y tratamiento de enfermedades

- Diagnóstico prenatal, oncología oral y enfermedad periodontal

Estrategias didácticas

Exposición	(X)
Trabajo en equipo	(X)
Lecturas	(X)
Trabajo de investigación	(X)
Aprendizaje por proyectos	(X)
Aprendizaje basado en problemas	(X)
Casos de enseñanza	()
Otras (especificar):	()

Evaluación del aprendizaje

Examen parciales por unidad	(X)
Examen final	(X)
Trabajos y tareas	(X)
Presentación de temas	(X)
Participación en clase	(X)
Rúbricas	()
Otras (especificar)	

- Reporte de lecturas

Criterios de acreditación

Se requiere el **80% de asistencia**

TEORÍA

50 % Examen

20% Proyecto

Presentación final del proyecto, individual o en equipo, elaborado a lo largo del semestre.

30% Participación y tareas

100% EVALUACIÓN FINAL

Perfil profesiográfico

Título o grado	Cirujano Dentista, Médico Cirujano o Licenciado en Biología, con estudios de posgrado en Ciencias.
Experiencia docente	De preferencia con experiencia docente.
Otra característica	Formación docente de preferencia en sistemas de enseñanza activo-participativos. Desarrollar Investigación Biomédica.

Evaluación del programa

El programa se revisará a través del trabajo colegiado de los profesores del módulo de manera anual con el objetivo de modificar y actualizar los elementos que lo conforman.

Bibliografía básica

- Bruce, A. (2016). *Biología molecular de la célula*. España: Omega.
- Chávez, G. M. A., Chimal, M. J., Flores, F. E., y Lamas, M. (2017). *Células Troncales: Biología y Aplicación en Biomedicina 1*. México: PORRÚA.
- Chávez, G. M. A., Chimal, M. J., Flores F. E., Lamas, M. (2017). *Células Troncales: Biología y Aplicación en Biomedicina 2*. México: PORRÚA.
- Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. (2018). *Plan de Estudios de la Licenciatura de Cirujano dentista. Tomo I*. México: Facultad de Estudios Superiores Zaragoza UNAM.
- Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. (2018). *Plan de Estudios de la Licenciatura de Cirujano dentista. Tomo II*. México: Facultad de Estudios Superiores Zaragoza UNAM.
- Harvey, L., et. al. (2016). *Biología celular y molecular*. México: Panamericana.
- Karp, G. (2006). *Biología celular y molecular. Conceptos y experimentos*. México: McGrawHill.
- Lodish, H., et al. (2016). *Biología celular y molecular*. 7ª ed. Buenos aires: Médica Panamericana.
- Ramírez, B. J. (2016). *Genómica estructural y funcional en las enfermedades multifactoriales*. México: Lee Editorial.
- Voet, D., Voet, J.G., y Pratt, C.W. (2016). *Fundamentos de bioquímica: la vida a nivel molecular*. 4ª ed. Ciudad de Mexico: Editorial Médica Panamerica.
- Watson, J., et. al. (2006). *Biología molecular del gen*. México: Panamericana.

Bibliografía complementaria

- Abbas, A. K., Lichtman, A.H., y Pillai, S. (2012). *Inmunología celular y molecular*. 7a. edición, Elsevier.
- Botelho, J., Cavacas, M.A., Machado, V., y Mendes, J.J. (2017). Dental stem cells: recent progresses in tissue engineering and regenerative medicine. *Annals of medicine*, 49(8), 644-651. <https://doi.org/10.1080/07853890.2017.1347705>
- Khurshid Z., Zohaib S., Najeeb S., Zafar M. S., Rehman R., y Rehman I. U. (2016). Advances of Proteomic Sciences in Dentistry. *International journal of molecular sciences*,17(728)12-20.
- Li, J., Parada C., y Chai, Y. (2017). Cellular and molecular mechanisms of tooth root development. *Development*, 144(3),374-384.
- Matichescu, A., Ardelean, L.C., Rusu, L.C., Craciun, D., Bratu, E.A., Babucea, M., y Leretter, M. (2020). Advanced Biomaterials and Techniques for Oral Tissue Engineering and Regeneration-A Review. *Materials* (Basel, Switzerland), 13(22), 5303. <https://doi.org/10.3390/ma13225303>
- Sahingur S. E., Yeudall W. A. (2015). Chemokine function in periodontal disease and oral cavity cancer. *Frontiers in Immunology*, 5(6): 214.
- Santosh, A. B., Jones, T., y Harvey J. A. (2016). Review on oral cancer biomarkers: Understanding the past and learning from the present. *Journal of Cancer Research and Therapeutics*, 12(2), 486-92.