



UNIVERSIDAD DE SONORA
Unidad Regional Centro
División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Departamento de Agricultura y Ganadería

| | | | |
|--|------------------------------|--|------------------------|
| Asignatura: Biología celular | | | Clave: 7831 |
| Antecedente: | | Consecuente: Fisiología veterinaria | |
| Créditos: 6 | Modalidad: Presencial | Horas Semana: 4 (2 h teoría, 2 h practicas) | Horas curso: 64 |
| Modalidad enseñanza-aprendizaje: Curso | | Departamento de Servicio: DICTUS | |
| Eje de formación: Básica | | | |
| Carácter: Obligatoria | | | |
| Competencias específicas a desarrollar del docente: <ul style="list-style-type: none">• Desarrollar las diversas estructuras celulares con su función• Interpretar el funcionamiento celular normal con diversos procesos biológicos a nivel molecular• Relacionar las características estructurales y funcionales de las células con el funcionamiento normal del organismo animal | | | |

Introducción:

Todo ser viviente es una unidad biológica, que realiza diversas funciones a través de una serie de estructuras celulares, que al reunirse conforman diversas redes de aparatos y sistemas perfectamente armonizadas entre sí en lo interno y con el medio ambiente. La asignatura Biología Celular y Molecular tiene la finalidad de orientar y promover las bases celulares de la organización corporal del animal.

En la primera unidad se definen algunos conceptos relacionados con los eventos que llevaron al establecimiento de la teoría celular y las teorías más aceptadas sobre el origen de las moléculas orgánicas y de las células.

En la unidad dos se establecen los fundamentos de la organización estructural y funcional de las membranas celulares asociándolas con el adecuado funcionamiento del organismo animal.

En la unidad tres se comprende la organización estructural y funcional del núcleo, así como la organización de la cromatina, de los cromosomas y su participación en la expresión génica.

En la unidad cuatro se comprende la organización estructural y funcional del citoplasma y del citoesqueleto, asociándolo con el movimiento celular.

En la unidad cinco se conocen los componentes de la matriz extracelular y su interacción con las células.

En la sexta unidad se estudia la organización estructural y funcional de los ribosomas, del retículo endoplásmico, del aparato de Golgi y de los lisosomas.

Dentro de la séptima unidad se comprende la organización estructural y funcional de las mitocondrias y de los peroxisomas.

En la unidad ocho se comprenden los diferentes eventos del ciclo celular: interfase y división celular (mitosis y meiosis), así como la importancia del fenómeno de diferenciación celular.

En la unidad nueve se identifican los diferentes tipos de señalización celular y su trascendencia en el fenómeno de comunicación en los organismos multicelulares.

En la unidad diez se conocen las células que participan en la respuesta inmune, así como las características funcionales de la inmunidad.

En la unidad once se estudian la muerte celular por apoptosis y necrosis, así como los aspectos moleculares y morfológicos del cáncer.

En la unidad doce se conoce que son los animales manipulados genéticamente, así como la utilidad de la ingeniería genética en la terapia génica.

Propósito: La materia proporciona los conocimientos elementales para comprender el significado de la biología celular y molecular, sus aplicaciones y alcances.

Objetivo General: Aprender el las bases de la Biología Celular y Molecular para analizar e interpretar los cambios que se suscitan en el organismo animal.

Objetivos Específicos:

1. Conocer los eventos las teorías sobre el origen de las moléculas orgánicas y de las células.
2. Comprender la organización estructural y funcional de las membranas celulares, el núcleo, el citoplasma, la matriz extracelular, los ribosomas, el retículo endoplásmico, el aparato de Golgi, los lisosomas y los peroxisomas.
3. Comprender los diferentes eventos del ciclo celular, así como la importancia del fenómeno de diferenciación celular.
4. Comprender los diferentes tipos de señalización celular y su trascendencia en el fenómeno de comunicación en los organismos multicelulares.
5. Conocer las células que participan en la respuesta inmune, así como las características funcionales de la inmunidad.
6. Conocer la muerte celular por apoptosis y necrosis, así como los aspectos moleculares y morfológicos del cáncer.
7. Conocer que son los animales manipulados genéticamente, así como la utilidad de la ingeniería genética en la terapia génica.

Unidades de Competencias

Unidades didácticas I. Evolución de la célula

- 1.1 Teoría celular y concepto de célula
 - 1.1.1 Concepto de biología celular
 - 1.1.2 Concepto de célula
- 1.2 Postulados de la doctrina celular
 - 1.2.1 De las moléculas a la primera célula
 - 1.2.2 Formación de moléculas biológicas simples bajo condiciones prebióticas y como forman sistemas químicos complejos
 - 1.2.3 Requisitos mínimos de las formas de vida: límite entre el medio interno y externo; coordinación de reacciones químicas y almacenamiento y flujo de información genética
 - 1.2.3 Características probables de los primeros tipos celulares
- 1.3 De los procariontes a los eucariontes
 - 1.3.1 Teorías más aceptadas sobre el origen de las células eucariontes
 - 1.3.2 Características, semejanzas y diferencias entre las células eucariontes y procariontes
 - 1.3.3 Situación de las células eucariontes y procariontes dentro de la clasificación taxonómica de los seres vivos

Unidades didácticas II. Membranas celulares

- 2.1 Estructura, características y función de las membranas celulares
 - 2.1.1 Concepto de membrana celular
 - 2.1.2 Funciones generales de la membrana celular

- 2.1.3 Concepto de unidad de membrana y los modelos antecedentes al modelo de Singer y Nicholson
- 2.1.4 Características funcionales de los lípidos, proteínas y carbohidratos de membrana
- 2.2 Sistemas de transporte a través de las membranas
 - 2.2.1 Concepto de permeabilidad celular con base en las características estructurales de la membrana
 - 2.2.2 Factores que determinan el flujo de moléculas a través de la membrana
 - 2.2.3 Concepto de gradiente químico, eléctrico y electroquímico
 - 2.2.4 Principales mecanismos de transporte de iones y moléculas a través de la membrana
 - 2.2.5 Proceso de ósmosis
 - 2.2.6 Mecanismos de transporte de masas
- 2.3 Medios de unión a través de las membranas
 - 2.3.1 Composición y funciones del glucocálix
 - 2.3.2 Características morfológicas y funcionales de los principales tipos de unión entre células
 - 2.3.3 Composición y función del cemento intercelular
- 2.4 Microscopía electrónica
 - 2.4.1 Principios básicos del microscopio electrónico de transmisión
 - 2.4.2 Procesamiento de rutina del material biológico para su observación por microscopía electrónica

Unidades didácticas III. Núcleo

- 3.1 Organización estructural del núcleo
 - 3.1.1 Mencionará los elementos estructurales del núcleo: envoltura nuclear, nucléolo, matriz nuclear, cromatina y nucleoplasma
 - 3.1.2 Elementos estructurales de la envoltura nuclear: membrana interna y externa, espacio perinuclear, complejo de poro y lámina fibrosa
 - 3.1.3 Elementos estructurales y función del nucléolo
 - 3.1.4 Elementos de la matriz nuclear
 - 3.1.5 Concepto de cromatina y su organización en el núcleo
 - 3.1.6 Importancia de la eucromatina en la síntesis del RNA
- 3.2 Organización estructural del DNA
 - 3.2.1 Diferentes niveles de compactación del DNA
- 3.3 Clasificación de los cromosomas
 - 3.3.1 Estructura del cromosoma metafásico
 - 3.3.2 Clasificación de los cromosomas usada para la elaboración de los cariotipos
 - 3.3.3 Concepto de diploide y haploide

Unidades didácticas IV. Citoplasma, citoesqueleto y movimiento celular

- 4.1 Aspectos bioquímicos de la organización del citoplasma
 - 4.1.1 Conceptos de citoplasma y citosol
 - 4.1.2 Componentes del citosol
 - 4.1.3 Características fisicoquímicas del citosol en función de sus componentes
- 4.2 Aspectos estructurales de la organización del citoplasma
 - 4.2.1 Componentes estructurales del citoplasma
- 4.3 Elementos estructurales del citoesqueleto
 - 4.3.1 Elementos fundamentales del citoesqueleto

- 4.3.2 Estructura y dinámica de los microtúbulos
- 4.3.3 Estructura del cuerpo basal (quinetosoma) y del centrosoma
- 4.3.4 Estructura de los elementos del axonema en cilios y flagelos
- 4.3.5 Estructura y dinámica de los microfilamentos de actina y miosina
- 4.3.6 Estructuras constituidas por microfilamentos
- 4.3.7 Principales funciones de los microfilamentos
- 4.3.8 Características generales de los filamentos intermedios
- 4.4 Dinámica y movimiento
 - 4.4.1 Mecanismo del movimiento ciliar y flagelar
 - 4.4.2 Mecanismo de migración de los cromosomas mitóticos
 - 4.4.3 Mecanismo del movimiento interno celular
 - 4.4.4 Mecanismo de migración y arrastre celular
 - 4.4.5 Mecanismo de contracción muscular

Unidades didácticas V. Matriz extracelular

- 5.1 Composición y diversidad estructural de la matriz extracelular.
 - 5.1.1 Estructura y función de los componentes de la matriz extracelular
 - 5.1.2 Estructura y función las fibras de la matriz extracelular
 - 5.1.3 Estructura y función de las principales glicoproteínas de adhesión de la matriz extracelular
- 5.2 Moléculas mediadoras de la adhesión celular
 - 5.2.1 Participación de las cadherinas, integrinas, selectinas, familia de las inmunoglobulinas y otras moléculas de adhesión celular como mediadoras de la adhesión celular
- 5.3 Interacción célula-matriz extracelular
 - 5.3.1 Integrinas, fibronectina y fibras de colágena en la interacción célula-matriz extracelular

Unidades didácticas VI. Componentes celulares involucrados en la síntesis, tráfico y distribución de las proteínas

- 6.1 Ribosomas: estructura y función
 - 6.1.1 Organización morfológica de los ribosomas
 - 6.1.2 Formas de asociación de los ribosomas en la célula y en las mitocondrias
- 6.2 Retículo endoplásmico rugoso: estructura y función
 - 6.2.1 Organización morfológica del retículo endoplásmico rugoso
 - 6.2.2 Funciones del retículo endoplásmico rugoso: traslocación y modificación de proteínas
- 6.3 Aparato de Golgi: estructura y función
 - 6.3.1 Organización morfológica del aparato de Golgi
 - 6.3.2 Funciones del aparato de Golgi
- 6.4 Lisosomas: estructura, función y alteraciones
 - 6.4.1 Estructura y clasificación de los lisosomas
 - 6.4.2 Funciones en las que participan los lisosomas
 - 6.4.3 Alteraciones que produce la deficiencia de las enzimas lisosomales
- 6.5 Retículo endoplásmico liso: estructura y función
 - 6.5.1 Organización morfológica del retículo endoplásmico liso
 - 6.5.2 Funciones del retículo endoplásmico liso

6.5.3 Concepto de microsoma

6.6 Aislamiento e identificación de proteínas

6.6.1 Principales técnicas empleadas para el aislamiento e identificación de proteínas

Unidades didácticas VII. Mitocondrias y peroxisomas

7.1 Organización estructural de la mitocondria

7.1.1 Estructura de la mitocondria

7.2 Organización funcional de la mitocondria

7.2.1 Organización funcional de la doble membrana mitocondrial

7.3 División mitocondrial

7.3.1 Internalización de proteínas y la división de las mitocondrias

7.4 Biogénesis y función de los peroxisomas

7.4.1 Estructura de los peroxisomas

7.4.2 Funciones en las que participan los peroxisomas

7.5 Respuesta celular al estrés oxidativo

7.5.1 Especies reactivas de oxígeno

7.5.2 Moléculas antioxidantes endógenas y exógenas

7.5.3 Estrés oxidativo y sus consecuencias sobre el funcionamiento celular

Unidades didácticas VIII. División y ciclo celular

8.1 Ciclo celular

8.1.1 Concepto de ciclo celular y las etapas que lo constituyen

8.1.2 Etapas de la interfase del ciclo celular

8.1.3 Fase M del ciclo celular

8.1.4 Función de las ciclinas y del factor promotor de la mitosis en el ciclo celular

8.2 Diferenciación celular

8.2.1 Mecanismo de desarrollo universal común de los organismos multicelulares: mórula, blastocito, gástrula

8.2.2 Principales mecanismos involucrados en la diferenciación celular

8.2.3 Como la expresión selectiva de genes controlan la proliferación, la especialización, las interacciones y los movimientos celulares

8.2.4 Células madre y su potencialidad de desarrollo

8.2.5 Células madre en el mantenimiento de tejidos adultos

8.3 División celular

8.3.1 División celular mitótica y las etapas en que se divide

8.3.2 Procesos de la meiosis

8.3.3 Etapas de la Profase I de la meiosis

8.3.4 Eventos que caracterizan a la Metafase I, Anafasel y Telofase I de la meiosis

8.3.5 Principales eventos que caracterizan a la segunda división de la meiosis

8.3.6 Diferencias que existen entre la división mitótica y la meiótica

8.4 Cultivo celular

8.4.1 Procedimiento para el aislamiento de un tipo celular específico a partir de un tejido

8.4.2 Componentes mínimos de un medio de cultivo

8.4.3 Línea celular

Unidades didácticas IX. Comunicación y señalización celular

9.1 Principios de la señalización celular

9.1.1 Clasificación de las moléculas señalizadoras

9.1.2 Clasificación de los receptores celulares

9.1.3 Respuesta celular

9.2 Transducción de señal

9.2.1 Clasificación de los interruptores moleculares involucrados en el proceso de transducción de señal

9.2.2 Segundos mensajeros y su participación en las cascadas de señalización

9.2.3 Mecanismo de señalización vía receptores acoplados a canales iónicos

9.2.4 Mecanismo de señalización vía receptores asociados a proteínas G

9.2.5 Mecanismo de señalización vía receptores asociados a enzimas

9.3 Sinapsis

9.3.1 Mecanismo de señalización en el que participan las sinapsis

9.4 Tipos de comunicación celular

9.4.1 Formas de señalización celular

Unidades didácticas X. Bases celulares de la inmunidad

10.1 Células de la respuesta inmune

10.1.1 Función de las células y de las moléculas de la inmunidad innata

10.2 Características funcionales de la respuesta inmune

10.2.1 Células que participan en la respuesta inmune adaptativa, así como el mecanismo de activación de esta

10.3 Inmunodetección de moléculas

10.3.1 Principales técnicas directas e indirectas de detección de proteínas específicas y de antígenos

Unidades didácticas XI. Muerte celular y cáncer

11.1 Características del proceso de apoptosis y necrosis

11.1.1 Participación de las caspasas en el proceso de apoptosis

11.1.2 Moléculas que regulan el proceso de muerte celular

11.1.3 Diferencias entre apoptosis y necrosis

11.2 Aspectos morfológicos, celulares y moleculares del cáncer

11.2.1 Etapas en el desarrollo del cáncer

11.2.2 Propiedades de las células y el proceso canceroso

11.2.3 Participación de proto-oncogenes y los genes supresores de tumores en el desarrollo del cáncer

Unidades didácticas XII. Aplicación de la biología celular a la medicina veterinaria y zootecnia

12.1 Animales manipulados genéticamente

12.1.1 Animal transgénico

12.2 Terapia génica

12.2.1 Uso de la ingeniería genética para crear nuevos agentes terapéuticos, vacunas e instrumentos de diagnóstico

| Evaluación: criterios generales para la acreditación del curso: | |
|--|---------------------------------------|
| Exámenes parciales (3) | 70% |
| Asistencia | 5% |
| Participación y tareas | 15% |
| Exposiciones | 10% |
| Bibliografía: | Tipo (básica o complementaria) |
| ALBERTS B, JOHNSON A, LEWIS J, RAFF M, ROBERTS K. WALKER P. <u>Biología molecular de la célula</u> . 5ª ed. Barcelona: Omega, 2010. | Básica |
| ALBERTS B, BRAY D, HOPKIN K, JOHNSON A, LEWIS J, RAFF M, ROBERTS K, WALTER P. <u>Introducción a la biología de la célula</u> . 4ª reimpresión. Madrid: Médica-anamericana, 2010. | Básica |
| KARP G. <u>Biología celular y molecular</u> . 6ª ed. México: McGraw-Hill-Interamericana, 2011. | Básica |
| COOPER GM., HAUSMAN RE. <u>La célula</u> . 5ª ed. Madrid: Marbán, 2010. | Complementaria |
| MCKEE T, MCKEE JR. <u>Bioquímica la base molecular de la vida</u> . 5ª ed. México: McGraw-Hill-Interamericana, 2009. | Complementaria |
| BOLSOVER SR, HYAMS JS, SHEPHARD EA, WHITE HA, WIEDEMANN CG. <u>Biología celular</u> . Zaragoza: Acribia, 2008. | Complementaria |
| LENHINGER A, NELSON D, COX M.: <u>Principios de bioquímica</u> . 4ª ed. Barcelona: Omega, 2005. | Complementaria |
| BERK A, LODISH H, BALTIMORE D, LODISH HF, DARNELL JE. <u>Molecular cell biology</u> . 3rd ed. USA: Scientific American Books, 1995. | Complementaria |

PERFIL ACADÉMICO DESEABLE DEL RESPONSABLE DE IMPARTIR LA ASIGNATURA

Experiencia académica en biología celular y molecular, así como profesional.
 Grado mínimo de estudios: titulado de la Licenciatura de Químico Biólogo o Médico Veterinario Zootecnista, preferente contar con posgrado en el área.