



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia



Biología celular veterinaria

Clave 1211	Semestre 2	Créditos 10	Área	Medicina (X)
				Zootecnia ()
				Salud Pública ()
				Humanidades ()
				Básico (X)
Ciclo				Intermedio ()
				Profesional ()
Modalidad del curso:	Semestral (X)			Tipo T (X) P () T/P ()
	Hemisemestral ()			
Carácter	Obligatoria (X)			Horas
	Optativa ()			
		Semana		Semestre/Hemisemestre
		Teóricas	5	Teóricas 80
		Prácticas	0	Prácticas 0
		Total	5	Total 80

Seriación	
Asignatura(s) antecedente(s)	
Asignatura(s) subsecuente(s)	Biología tisular, Fisiología veterinaria, Bacteriología y micología veterinarias, Genética y mejoramiento animal.

Objetivo general: El estudiante explicará la organización estructural y funcional de las células de los animales.	
Objetivos específicos	
Unidad	Objetivo Específico:
1	Conocerá 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.
2	Describirá la organización estructural y funcional de las membranas celulares para el adecuado funcionamiento del organismo animal.

Aprobada por el Consejo Académico del Área de Ciencias Biológicas y de la Salud el 20 de enero del 2005.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 4 de Noviembre de 2013

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 5 de septiembre de 2016.

3	Comprenderá la organización estructural y funcional del núcleo así como la organización de la cromatina, de los cromosomas y su participación en la expresión génica.
4	Comprenderá la organización estructural y funcional del citoplasma y del citoesqueleto asociados con al fenómeno del movimiento celular.
5	Comprenderá los componentes de la matriz extracelular y su interacción con las células.
6	Comprenderá la organización estructural y funcional de los ribosomas, del retículo endoplásmico, del aparato de Golgi y de los lisosomas.
7	Comprenderá la organización estructural y funcional de las mitocondrias y de los peroxisomas.
8	Comprenderá los diferentes eventos del ciclo celular: interfase y división celular (mitosis y meiosis), así como la importancia del fenómeno de diferenciación celular.
9	Comprenderá los diferentes tipos de señalización celular y su trascendencia en el fenómeno de comunicación en los organismos multicelulares.
10	Conocerá las células que participan en la respuesta inmune así como las características funcionales de la inmunidad.
11	Conocerá la muerte celular por apoptosis y necrosis así como los aspectos moleculares y morfológicos del cáncer.

Índice temático			
Unidad	Temas	Horas Semestre/Hemisemestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Evolución de la célula	2	0
2	Membranas celulares	8	0
3	Núcleo	12	0
4	Citoplasma, citoesqueleto y movimiento celular	6	0
5	Matriz extracelular	6	0
6	Componentes celulares involucrados en la síntesis, tráfico y distribución de las proteínas	8	0
7	Mitocondrias y peroxisomas	8	0
8	División y ciclo celular	10	0
9	Comunicación y señalización celular	8	0
10	Bases celulares de la inmunidad	6	0
11	Muerte celular y cáncer	6	0
Total		80	0

Contenido	
Unidad	
1	1.1 Teoría celular y concepto de célula. 1.1.1 Concepto de biología celular. 1.1.2 Concepto de célula. 1.1.3 Postulados de la doctrina celular.

Aprobada por el Consejo Académico del Área de Ciencias Biológicas y de la Salud el 20 de enero del 2005.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 4 de Noviembre de 2013

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 5 de septiembre de 2016.

	<p>1.2 De las moléculas a la primera célula.</p> <p>1.2.1 Formación de moléculas biológicas simples bajo condiciones prebióticas y cómo forman sistemas químicos complejos.</p> <p>1.2.2 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.</p> <p>1.2.3 Características probables de los primeros tipos celulares (unicelulares procariontes heterótrofos anaerobios).</p>
	<p>1.3 De los procariontes a los eucariontes.</p> <p>1.3.1 Teorías más aceptadas sobre el origen de las células eucariontes: internalización por invaginación de membrana, hipótesis del origen endosimbionte (de Margulis) e hipótesis del origen autógeno.</p> <p>1.3.2 Características, semejanzas y diferencias entre las células eucariontes y procariontes.</p> <p>1.3.3 Situación de las células eucariontes y procariontes dentro de la clasificación taxonómica de los seres vivos (según Whittaker).</p>
2	<p>2.1 Estructura, características y función de las membranas celulares.</p> <p>2.1.1 Concepto de membrana celular.</p> <p>2.1.2 Funciones generales de la membrana celular.</p> <p>2.1.3 Concepto de unidad de membrana y los modelos antecedentes al modelo de Singer y Nicholson.</p> <p>2.1.4 Características funcionales de los lípidos, proteínas y carbohidratos de membrana.</p>
	<p>2.2 Sistemas de transporte a través de las membranas.</p> <p>2.2.1 Concepto de permeabilidad celular con base en las características estructurales de la membrana.</p> <p>2.2.2 Factores que determinan el flujo de moléculas a través de la membrana (peso molecular y solubilidad).</p> <p>2.2.3 Concepto de gradiente químico, eléctrico y electroquímico.</p> <p>2.2.4 Principales mecanismos de transporte de iones y moléculas a través de la membrana: transporte pasivo (difusión simple y difusión facilitada) y transporte activo (primario y secundario).</p> <p>2.2.5 Proceso de ósmosis (isotonicidad, hipotonicidad e hipertonicidad).</p> <p>2.2.6 Mecanismos de transporte de masas: endocitosis (pinocitosis y endocitosis mediada por receptor, fagocitosis) y exocitosis.</p>
	<p>2.3 Medios de unión a través de las membranas.</p> <p>2.3.1 Composición y funciones del glucocálix (reconocimiento celular).</p> <p>2.3.2 Características morfológicas y funcionales de los principales tipos de unión: uniones adherentes (desmosomas, hemidesmosomas, interdigitaciones y zónula adherente), uniones ocluyentes (zónula ocluyente) y uniones comunicantes (nexos).</p> <p>2.3.3 Composición y función del cemento intercelular.</p>
	<p>2.4 Microscopia electrónica.</p> <p>2.4.1 Principios básicos del microscopio electrónico de transmisión.</p> <p>2.4.2 Procesamiento de rutina del material biológico para su observación por microscopia electrónica.</p>
3	<p>3.1 Organización estructural del núcleo.</p> <p>3.1.1 Elementos estructurales del núcleo: envoltura nuclear, nucléolo, matriz</p>

Aprobada por el Consejo Académico del Área de Ciencias Biológicas y de la Salud el 20 de enero del 2005.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 4 de Noviembre de 2013

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 5 de septiembre de 2016.

	<p>nuclear, cromatina y nucleoplasma.</p> <p>3.1.2 Elementos estructurales de la envoltura nuclear: membrana interna y externa, espacio perinuclear, complejo de poro y lámina fibrosa.</p> <p>3.1.3 Elementos estructurales y la función del nucléolo.</p> <p>3.1.4 Elementos de la matriz nuclear.</p> <p>3.1.5 Concepto de cromatina y su organización en el núcleo (eucromatina y heterocromatina).</p> <p>3.1.6 Importancia de la eucromatina en la síntesis del RNA.</p>
	<p>3.2 Organización estructural del DNA.</p> <p>3.2.1 Niveles de compactación del DNA.</p>
	<p>3.3 Clasificación de los cromosomas.</p> <p>3.3.1 Estructura del cromosoma metafásico.</p> <p>3.3.2 Clasificación de los cromosomas usada para la elaboración de los cariotipos.</p> <p>3.3.3 Definición de diploide y haploide.</p>
	<p>3.4 Replicación de DNA.</p> <p>3.4.1 Importancia del proceso de la replicación.</p> <p>3.4.2 Replicación semiconservativa.</p> <p>3.4.3 Proceso de la replicación del DNA señalando la participación de las enzimas DNA polimerasa y DNA ligasa, así como la formación de la tira continua y rezagada, el RNA cebador y los fragmentos de Okazaki.</p> <p>3.5 Transcripción del DNA.</p> <p>3.5.1 Importancia del proceso de la transcripción.</p> <p>3.5.2 Concepto de gen y su organización: región del promotor, región de transcripción y región de terminación.</p> <p>3.5.3 Proceso de la transcripción señalando la participación de la RNA polimerasa en la formación del RNAhn (RNA heterólogo nuclear), del RNAr y del RNAt.</p> <p>3.5.4 Proceso de maduración del RNAhn hasta la formación del RNAm.</p> <p>3.6 Traducción del RNAm (síntesis de proteínas).</p> <p>3.6.1 Importancia del proceso de la traducción.</p> <p>3.6.2 Características del código genético.</p> <p>3.6.3 Etapa de activación en la síntesis de proteínas.</p> <p>3.6.4 Etapa de iniciación en la síntesis de proteínas.</p> <p>3.6.5 Etapa de elongación en la síntesis de proteínas.</p> <p>3.6.6 Etapa de terminación en la síntesis de proteínas.</p> <p>3.7 Regulación de la expresión génica.</p> <p>3.7.1 Importancia de la regulación en la expresión del gen.</p> <p>3.7.2 Concepto de operón: gen represor, gen regulador y genes estructurales.</p> <p>3.7.3 Operón del sistema de la beta-galactosidasa usado por los procariontes como un mecanismo de regulación de la expresión génica.</p> <p>3.7.4 Modelos de regulación génica en eucariontes.</p>
4	<p>4.1 Aspectos bioquímicos de la organización del citoplasma.</p> <p>4.1.1 Conceptos de citoplasma y citosol.</p> <p>4.1.2 Componentes del citosol (H₂O, iones, proteínas, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos).</p>

Aprobada por el Consejo Académico del Área de Ciencias Biológicas y de la Salud el 20 de enero del 2005.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 4 de Noviembre de 2013

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 5 de septiembre de 2016.

	<p>4.1.3 Características fisicoquímicas del citosol en función de sus componentes (soluciones verdaderas y coloidales).</p>
	<p>4.2 Aspectos estructurales de la organización del citoplasma. 4.2.1 Componentes estructurales del citoplasma: organelos (membranosos y no membranosos), citoesqueleto e inclusiones.</p>
	<p>4.3 Elementos estructurales del citoesqueleto. 4.3.1 Elementos fundamentales del citoesqueleto: microtúbulos, microfilamentos y filamentos intermedios. 4.3.2 Estructura y dinámica de los microtúbulos (dímeros de tubulina, extremos + y -). 4.3.3 Estructura del cuerpo basal (quetosoma) y del centrosoma. 4.3.4 Estructura de los elementos del axonema en cilios y flagelos: dobletes (subtúbulos A y B), par central de microtúbulos, vaina, rayos, lazos de nexina y brazos de dineína. 4.3.5 Estructura y dinámica de los microfilamentos de actina y miosina. 4.3.6 Estructuras constituidas por microfilamentos (microvellosidades y estereocilios). 4.3.7 Principales funciones de los microfilamentos. 4.3.8 Características generales de los filamentos intermedios.</p>
	<p>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.</p>
5	<p>5.1 Composición y diversidad estructural de la matriz extracelular. 5.1.1 Estructura y función de los componentes de la matriz extracelular: glucosaminoglicanos y proteoglicanos 5.1.2 Estructura y función las fibras de la matriz extracelular: fibras colágena, fibras elásticas y fibras reticulares (colágenas tipo III). 5.1.3 Estructura y función de las principales glicoproteínas de adhesión de la matriz extracelular: fibronectina, laminina, condronectina y osteonectina, vitronectina.</p>
	<p>5.2 Moléculas mediadoras de la adhesión célula-célula. 5.2.1 Participación de las cadherinas, integrinas, selectinas, familia de las inmunoglobulinas y otras moléculas mediadoras de la adhesión celular.</p>
	<p>5.3 Interacción célula-matriz extracelular. 5.3.1 Integrinas, fibronectina y fibras de colágena en la interacción célula-matriz extracelular.</p>
6	<p>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 (libres, polisomas y asociados al retículo endoplásmico) y en las mitocondrias.</p>
	<p>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 (péptido señal y modificación de proteínas).</p>
	<p>6.3 Aparato de Golgi: estructura y función. 6.3.1 Organización morfológica del aparato de Golgi: cara <i>cis</i> y <i>trans</i>.</p>

Aprobada por el Consejo Académico del Área de Ciencias Biológicas y de la Salud el 20 de enero del 2005.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 4de Noviembre de 2013

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 5 de septiembre de 2016.

	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: digestión lisosómica, fagocitosis, autofagia y autólisis. 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.
7	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.
8	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 (G_1 , S y G_2) 8.1.3 Fase M del ciclo celular. 8.1.4 Función de las ciclinas y del MPF (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 y gástrula. 8.2.2 Principales mecanismos involucrados en la diferenciación celular. 8.2.3 Cómo 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 que la constituyen: profase, prometafase, metafase, anafase, telofase y citocinesis. 8.3.2 Procesos de la meiosis. 8.3.3 Etapas de la profase I de la meiosis: leptonema, cigonema, paquinema, diplonema y diacinesis. 8.3.4 Eventos que caracterizan a la metafase I, anafase I y telofase I de la meiosis. 8.3.5 Principales eventos que caracterizan a la segunda división de la meiosis (profase II, metafase II, anafase II y telofase II). 8.3.6 Diferencias que existen entre la división mitótica y la meiótica.

Aprobada por el Consejo Académico del Área de Ciencias Biológicas y de la Salud el 20 de enero del 2005.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 4 de Noviembre de 2013

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 5 de septiembre de 2016.

	<p>8.4 Cultivo celular.</p> <p>8.4.1 Procedimiento para el aislamiento de un tipo celular específico a partir de un tejido.</p> <p>8.4.2 Componentes mínimos de un medio de cultivo.</p> <p>8.4.3 Línea celular.</p>
9	<p>9.1 Principios de la señalización celular.</p> <p>9.1.1 Clasificación de las moléculas señalizadoras.</p> <p>9.1.2 Clasificación de los receptores celulares.</p> <p>9.1.3 Respuesta celular.</p>
	<p>9.2 Transducción de señal.</p> <p>9.2.1 Clasificación de los interruptores moleculares involucrados en el proceso de transducción de señal.</p> <p>9.2.2 Segundos mensajeros (AMPc, GMPc, DAG, IP₃ y Ca²⁺) y su participación en las cascadas de señalización.</p> <p>9.2.3 Mecanismo de señalización vía receptores acoplados a canales iónicos.</p> <p>9.2.4 Mecanismo de señalización vía receptores asociados a proteínas G.</p> <p>9.2.5 Mecanismo de señalización vía receptores asociados a enzimas.</p>
	<p>9.3 Sinapsis.</p> <p>9.3.1 Mecanismo de señalización en las sinapsis (química y eléctrica).</p>
	<p>9.4 Tipos de comunicación celular.</p> <p>9.4.1 Formas de señalización celular.</p>
10	<p>10.1 Células de la respuesta inmune.</p> <p>10.1.1 Función de las células y de las moléculas de la inmunidad innata.</p>
	<p>10.2 Bases de la respuesta inmune.</p> <p>10.2.1 Células que participan en la respuesta inmune adaptativa, así como el mecanismo de activación de esta.</p>
11	<p>11.1 Características del proceso de apoptosis y necrosis.</p> <p>11.1.1 Participación de las caspasas en el proceso de apoptosis.</p> <p>11.1.2 Moléculas que regulan el proceso de muerte celular.</p> <p>11.1.3 Diferencias entre apoptosis y necrosis.</p>
	<p>11.2 Aspectos morfológicos, celulares y moleculares del cáncer.</p> <p>11.2.1 Etapas en el desarrollo del cáncer.</p> <p>11.2.2 Propiedades de las células y el proceso canceroso.</p> <p>11.2.3 Participación de proto-oncogenes y los genes supresores de tumores en el desarrollo del cáncer.</p>

Actividades enseñanza-aprendizaje	
Exposición	(X)
Trabajo en equipo	(X)
Lecturas	(X)
Trabajo de investigación	(X)
Prácticas	()
Otras (especificar): visitas a laboratorios, el uso de tecnologías de la información y la comunicación.	

Aprobada por el Consejo Académico del Área de Ciencias Biológicas y de la Salud el 20 de enero del 2005.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 4 de Noviembre de 2013

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 5 de septiembre de 2016.

Evaluación del aprendizaje	
Exámenes parciales	(X)
Examen final	(X)
Trabajos y tareas	(X)
Presentación de tema	(X)
Participación en clase	(X)
Habilidades prácticas	()
Otras (especificar):	

Perfil profesiográfico	
Título o grado	Médico Veterinario Zootecnista
Experiencia en el área (años)	3 años
Otra característica	Tener un posgrado en el área

<p>Bibliografía básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ANZALDÚA ASR, CABALLERO CI, CARDOSO RME, ESPINOSA PM, HERNÁNDEZ EJ, JUÁREZ MML, OCAMPO LJ, PALMA LI, PÉREZ MM, RODRÍGUEZ MO, ZEPEDA DLD. Biología celular veterinaria. CD-ROM 1ª. ed. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2014. 2. ALBERTS B, JOHNSON A, LEWIS J, RAFF M, ROBERTS K. WALKER P. Biología molecular de la célula. 5ª ed. Barcelona: Omega, 2010. 3. ALBERTS B, BRAY D, HOPKIN K, JOHNSON A, LEWIS J, RAFF M, ROBERTS K, WALTER P. Introducción a la biología de la célula. 4ª reimpresión. Madrid: Médica-Panamericana, 2010.
<p>Bibliografía complementaria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. KARP G. Biología celular y molecular. 6ª ed. México: McGraw-Hill-Interamericana, 2011. 2. COOPER GM., HAUSMAN RE. La célula. 5ª ed. Madrid: Marbán, 2010. 3. MCKEE T, MCKEE JR. Bioquímica la base molecular de la vida 5ª ed. México: McGraw-Hill-Interamericana, 2009. 4. BOLSOVER SR, HYAMS JS, SHEPHARD EA, WHITE HA, WIEDEMANN CG. Biología celular. Zaragoza: Acribia, 2008. 5. LENHINGER A, NELSON D, COX M.: Principios de bioquímica. 4ª ed. Barcelona: Omega, 2005.
<p>Referencias en línea:</p>

Aprobada por el Consejo Académico del Área de Ciencias Biológicas y de la Salud el 20 de enero del 2005.

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ el 4de Noviembre de 2013

Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 5 de septiembre de 2016.