



**Universidad Autónoma del Estado de México  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia**



**PROGRAMA DE:  
BIOQUÍMICA**

Elaboró: Dra. María Uxúa Alonso Fresán Fecha: Octubre  
IAF. María Lourdes García Bello 2014

Fecha de  
aprobación

H. Consejo académico  
10/12/14

H. Consejo de Gobierno  
10/12/14

Revisión: Dr. Raúl Fajardo Muñoz  
Dra. Esvieta Tenorio Borroto

Aprobada por consejos

Fecha: 28/10/16



## Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	4
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	5
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización	6
VII. Acervo bibliográfico	11
VIII. Mapa curricular	12



**I. Datos de identificación**

Espacio educativo donde se imparte **Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Licenciatura **Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Unidad de aprendizaje **Bioquímica** Clave

Carga académica **4** **2** **6** **10**

Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica **1** 2 3 4 5 6 7 8 9

Seriación

UA Antecedente UA Consecuente

**Tipo de Unidad de Aprendizaje**

Curso  Curso taller

Seminario  Taller

Laboratorio  Práctica profesional

Otro tipo (especificar)

**Modalidad educativa**

Escolarizada. Sistema rígido  No escolarizada. Sistema virtual

Escolarizada. Sistema flexible  No escolarizada. Sistema a distancia

No escolarizada. Sistema abierto  Mixta (especificar)

**Formación común**

**Formación equivalente**

**Unidad de Aprendizaje**

Biología 2003



## II. Presentación

De acuerdo con el artículo 84 del Reglamento de Estudios Profesionales de la UAEM (2007), menciona que el presente programa de estudios es un documento de carácter oficial que estructura y detalla los objetivos de aprendizaje y los contenidos establecidos en el plan de estudios de la Licenciatura de Médico Veterinario Zootecnista, que son esenciales para el logro de los objetivos del programa educativo y el desarrollo de las competencias profesionales que se señalan en el perfil de egreso. Es de observancia obligatoria para autoridades, alumnos, personal académico, administrativo y es el referente para definir las estrategias de conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje, el desarrollo de las formas de evaluación y acreditación de la unidad de aprendizaje, la elaboración de materiales didácticos y los mecanismos de organización de la enseñanza.

Dentro de esta unidad de aprendizaje el estudiante identificará la importancia de la Bioquímica, biomoléculas, enlaces y agua en el campo de la Medicina Veterinaria y Zootecnia, precisar conceptos y reconocerlos. Asimismo identificará la importancia de las vitaminas, minerales, enzimas, precisar conceptos y reconocerlos en los procesos metabólicos. Destacará la importancia de las generalidades del metabolismo, diferenciando los procesos metabólicos así como el reconocimiento de su interacción y destacará las características del metabolismo de carbohidratos, lípidos y proteínas a través de sus semejanzas, diferencias para armar o desarmar modelos metabólicos.

La Bioquímica es de gran relevancia en las ciencias Biológicas, como en la Medicina Veterinaria ya que estudia el funcionamiento normal de un organismo vivo desde el punto de vista molecular a través de identificar la importancia de las biomoléculas, enlaces, agua, vitaminas, minerales, enzimas, precisar conceptos y analizar las vías metabólicas de carbohidratos, lípidos y proteínas, como apoyo a ramas de la Medicina Veterinaria y Zootecnia como Nutrición, Farmacología, Patología Clínica, Biología Celular, Toxicología entre otras.

Al egreso de la licenciatura de Médico Veterinario Zootecnista contará con las herramientas básicas de diagnóstico y tratamiento de procesos que merman la salud y producción animal.

## III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

<b>Núcleo de formación:</b>	<b>Básico</b>
<b>Área Curricular:</b>	<b>Ciencias Básicas</b>
<b>Carácter de la UA:</b>	<b>Obligatoria</b>



#### **IV. Objetivos de la formación profesional.**

##### **Objetivos del programa educativo:**

- Establecer el diagnóstico, tratamiento clínico-quirúrgico y prevención de enfermedades en forma sistémica en poblaciones animales y en unidades de producción en armonía con el ambiente.
- Diseñar, gestionar y evaluar programas de prevención, control, erradicación y vigilancia de enfermedades zoonóticas y de las transmitidas por alimentos (ETAs) que afectan a poblaciones animales y humanas.
- Crear y aplicar sistemas de alimentación eficientes, sostenibles e inocuos para los animales, que garanticen la eficiencia y el aprovechamiento de los recursos disponibles.
- Formular y aplicar programas y estrategias de manejo para el incremento de la eficiencia reproductiva de los animales.
- Diseñar y aplicar métodos de selección para el mejoramiento genético de los animales.
- Analizar y aplicar la normatividad oficial vigente en la producción pecuaria y aprovechamiento de animales de vida silvestre, para contribuir a la preservación y conservación del ambiente.
- Participar en la formulación y aplicación de leyes y normas que promuevan y garanticen el bienestar de los animales de compañía, productivos y de fauna silvestre cautiva.
- Promover proyectos productivos y de servicios veterinarios como fuente de autoempleo profesional.
- Integrar y dirigir grupos multi e interdisciplinarios en el establecimiento y administración de las empresas e instituciones del sector agropecuario.
- Diseñar proyectos de investigación y resolución de problemáticas pecuarias.

##### **Objetivos del núcleo de formación:**

Promover en el alumno/a el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

##### **Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

Identificar y analizar las estructuras y funciones de los animales para la aplicación e integración del conocimiento básico disciplinar.

#### **V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Analizar los componentes estructurales y características funcionales de las células del cuerpo animal (biomoléculas) y diseñar modelos de los procesos metabólicos de los organismos vivos para reconocer la interacción de estos fenómenos que constituyen los



estados de salud y enfermedad, Además, de comprender las alteraciones entre estos estados, para contribuir así con su desarrollo profesional.

## VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

### Unidad 1. Introducción a la Bioquímica veterinaria

**Objetivo:** Identificar la importancia de la Bioquímica, de los componentes del cuerpo animal (biomoléculas), de los enlaces y del agua en el campo de la Medicina Veterinaria y Zootecnia en los procesos de salud y enfermedad, precisar conceptos y reconocerlos.

#### Contenidos:

- 1.1 Importancia de la Bioquímica y Definición de Bioquímica veterinaria
  - 1.1.1 Historia de la Bioquímica, Hechos Relevantes
    - 1.1.1.1 Práctica 1. Identificación de material y equipo de laboratorio de Bioquímica
- 1.2 Componentes de las células del cuerpo animal: Biomoléculas
  - 1.2.1 Carbohidratos
    - 1.2.1.1 Función
      - 1.2.1.1.1 Estructura
      - 1.2.1.1.2 Clasificación
  - 1.2.2 Lípidos
    - 1.2.2.1 Función
      - 1.2.2.1.1 Estructura
      - 1.2.2.1.2 Clasificación
  - 1.2.3 Proteínas
    - 1.2.3.1 Función
      - 1.2.3.1.1 Estructura
      - 1.2.3.1.2 Clasificación
    - 1.2.3.2 Práctica 2. Identificación de Carbohidratos, lípidos y Concentración de proteínas en leche
- 1.3 Conceptos básicos de termodinámica. Primera y segunda ley
  - 1.3.1 Energía de Enlace
    - 1.3.1.1 Fuerzas de Van der Waals
    - 1.3.1.2 Formación de dipolos
    - 1.3.1.3 Puente de hidrógeno
    - 1.3.1.4 Puente de oxígeno
    - 1.3.1.5 Iónico
    - 1.3.1.6 Covalente
    - 1.3.1.7 Glucosídico
    - 1.3.1.8 Peptídico
  - 1.3.2 Energía libre y procesos espontáneos
  - 1.3.3 Relación entre energía libre y constante de equilibrio
  - 1.3.4 El ATP (como dinero de energía)
- 1.4 Agua y Carbono: La base química de la vida
  - 1.4.1 Importancia del agua en los procesos bioquímicos



- 1.4.1.1 Función biológica, Importancia del cuarto estado del agua
- 1.4.1.2 Práctica 3. Propiedades fisicoquímicas del agua
- 1.4.2 Soluciones molares, normales y porcentuales
  - 1.4.2.1 Cálculo para la preparación de soluciones
  - 1.4.2.2 Práctica 4. Elaboración de soluciones y Titulación de soluciones
- 1.4.3 pH
  - 1.4.3.1 Definición
  - 1.4.3.2 Importancia biológica
  - 1.4.3.3 Práctica 5. Medición del pH
- 1.4.4 Soluciones amortiguadoras
  - 1.4.4.1 Amortiguadores biológicos
    - 1.4.4.1.1 Carbonato-bicarbonato
    - 1.4.4.1.2 Proteína-proteinato
    - 1.4.4.1.3 Hemoglobina-hemoglobinato
    - 1.4.4.1.4 Fosfato-bifosfato
    - 1.4.4.1.5. Práctica 6. Elaboración y demostración de propiedades de soluciones amortiguadoras

## Unidad 2. Vitaminas, minerales y enzimas

**Objetivo:** Identificar la importancia de las vitaminas, minerales, enzimas, precisar conceptos y reconocerlos en los procesos metabólicos en la salud y enfermedad.

### Contenidos:

- 2.1 Vitaminas
  - 2.1.1 Propiedades
  - 2.1.2 Clasificación
    - 2.1.2.1 Hidrosolubles
    - 2.1.2.2 Liposolubles
  - 2.1.3 Funciones, carencia y exceso de ingesta
- 2.2 Minerales
  - 2.2.1 Propiedades
  - 2.2.2 Clasificación
    - 2.2.2.1 Microminerales
    - 2.2.2.2 Macrominerales
  - 2.2.3 Funciones, carencia y exceso de ingesta
- 2.3 Enzimas
  - 2.3.1 Propiedades
  - 2.3.2 Estructura
  - 2.3.3 Cofactores
  - 2.3.4 Coenzimas
  - 2.3.5 Regulación enzimática
    - 2.3.5.1 Retroalimentación
    - 2.3.5.2 Alostерismo
    - 2.3.5.3 Zimógenos
  - 2.3.6 Inhibición enzimática
    - 2.3.6.1 Competitiva
    - 2.3.6.2 Acompetitiva
    - 2.3.6.3 No competitiva



2.3.6.4 Efecto de la temperatura, pH, velocidad de reacción y concentración de sustrato

2.3.6.4.1 Práctica 7. Efecto de la temperatura, pH, la velocidad y concentración del sustrato sobre las reacciones enzimáticas

2.3.6.5 Aplicaciones

### Unidad 3. Generalidades del Metabolismo

**Objetivo:** Destacar la importancia de las generalidades del metabolismo, diferenciar los procesos metabólicos y reconocer la interacción de los procesos en la salud y enfermedad.

#### Contenidos:

3.1 Generalidades del metabolismo celular

3.2 Señalización hormonal

3.2.1 Propiedades

3.2.2 Tipos

3.3 Visión general del metabolismo

3.4 Ciclo de Krebs

3.4.1 Transportadores de energía

3.4.2 Fosforilación a nivel de sustrato

3.5 Cadena respiratoria

3.5.1 Citocromos y transporte de electrones

3.5.2. Fosforilación oxidativa

3.5.3 Síntesis de ATP

### Unidad 4. Metabolismo de carbohidratos

**Objetivo:** Destacar las características del metabolismo de carbohidratos a través de sus semejanzas y diferencias para armar o desarmar modelos metabólicos en los procesos de salud y enfermedad.

#### Contenidos:

4.1 Glucogénesis

4.1.1 Sitio donde se lleva a cabo

4.1.1.1 Célula

4.1.1.2 Órgano

4.1.2 Requerimientos de energía

4.1.3 Productos metabólicos

4.1.4 Función metabólica

4.2 Glucogenólisis

4.2.1 Sitio donde se lleva a cabo

4.2.1.1 Célula

4.2.1.2 Órgano





- 4.2.2 Requerimientos de energía
- 4.2.3. Productos metabólicos
- 4.2.4 Función metabólica
- 4.3 Glucólisis
  - 4.3.1 Sitio donde se lleva a cabo
    - 4.3.1.1 Célula
    - 4.3.1.2 Órgano
  - 4.3.2 Requerimientos y generación de energía
  - 4.3.3. Productos metabólicos
  - 4.3.4 Función metabólica
- 4.4 Pentosas fosfato
  - 4.4.1 Sitio donde se lleva a cabo
    - 4.4.1.1 Célula
    - 4.4.1.2 Órgano
  - 4.4.2 Requerimientos de energía
  - 4.4.3 Productos metabólicos
  - 4.4.4 Función metabólica
- 4.5 Metabolismo de otros carbohidratos
  - 4.5.1 Sacarosa
  - 4.5.2 Fructosa
  - 4.5.3 Lactosa
- 4.6 Gluconeogénesis
  - 4.6.1 Sustratos
    - 4.6.1.1 Piruvato
    - 4.6.1.2 Lactato
    - 4.6.1.3 Alanina
  - 4.6.2 Sitio donde se lleva a cabo
    - 4.6.2.1 Célula
    - 4.6.2.2 Órgano
  - 4.6.3 Requerimientos de energía
  - 4.6.4 Productos metabólicos
  - 4.6.5 Función metabólica, carencia y exceso de ingesta
  - 4.6.6 Práctica 8. Determinación de glucosa en sangre y orina

## Unidad 5. Metabolismo de Lípidos

**Objetivo:** Destacar las características del metabolismo de lípidos a través de sus semejanzas y diferencias para armar o desarmar modelos metabólicos en los procesos de salud y enfermedad.

### Contenidos:

- 5.1 Lipólisis
  - 5.1.1 Sitio donde se lleva a cabo
    - 5.1.1.1 Célula
    - 5.1.1.2 Órgano
  - 5.1.2 Requerimientos de energía
  - 5.1.3 Productos metabólicos
  - 5.1.4 Función metabólica



- 5.2 Beta oxidación
  - 5.2.1 Sitio donde se lleva a cabo
    - 5.2.1.1 Célula
    - 5.2.1.2 Órgano
  - 5.2.2 Requerimientos y producción de energía
  - 5.2.3 Productos metabólicos
  - 5.2.4 Función metabólica, carencia y exceso
- 5.3 Lipogénesis
  - 5.3.1 Sitio donde se lleva a cabo
    - 5.3.1.1 Célula
    - 5.3.1.2 Órgano
  - 5.3.2 Requerimientos de energía
  - 5.3.3. Productos metabólicos
  - 5.3.4 Función metabólica
- 5.4 Formación de cuerpos cetónicos
- 5.5 Síntesis y degradación del colesterol
  - 5.5.1 Sitio donde se lleva a cabo
    - 5.5.1.1 Célula
    - 5.5.1.2 Órgano
  - 5.5.2 Requerimientos y producción de energía
  - 5.5.3 Productos metabólicos
  - 5.5.4 Función metabólica, carencia y exceso de ingesta
- 5.6 Triglicéridos
- 5.7 Práctica 9. Determinación de triglicéridos y colesterol en sangre

## Unidad 6. Metabolismo de Proteínas

**Objetivo:** Destacar las características del metabolismo de proteínas a través de sus semejanzas y diferencias para armar y desarmar modelos metabólicos en los procesos de salud y enfermedad.

### Contenidos:

- 6.1 Anabolismo y catabolismo de aminoácidos
- 6.2 Transaminación
- 6.3 Desaminación
- 6.4 Ciclo de la urea
  - 6.4.1 Sitio donde se lleva a cabo
    - 6.4.1.1 Célula
    - 6.4.1.2 Órgano
  - 6.4.2 Requerimientos de energía
  - 6.4.3 Productos metabólicos
  - 6.4.4 Función metabólica, carencia y exceso de ingesta.
  - 6.4.5 Práctica 10. Determinación de nitrógeno ureico en sangre
  - 6.4.6 Práctica 11. Asistencia al Congreso Nacional de Bioquímica



## VII. Acervo bibliográfico

### Básico:

Müller-Esterl, W. (2008). *Bioquímica. Fundamentos para Medicina y Ciencias de la Vida*. España. Editorial Reverté. ISBN: 978-84-291-7393-2.

Benyon, R. (2010). *Lo Esencial en Metabolismo y Nutrición*. Cursos Crash de Mosby. 3ª Edición. España. Elsevier Mosby. ISBN: 978-84-8086-666-8.

Devlin, T.M. (2004). *Bioquímica: Libro de Texto con Aplicaciones Clínicas*. 4ª Edición. España. Reverté. ISBN: 84-291-7208-4.

Díaz Zagoya, JC & Juárez Oropeza, M. (2007). *Bioquímica: Un Enfoque Básico Aplicado En Las Ciencias de la Vida*. México. McGraw-Hill. ISBN: 970-10-4818-0.

Hicks, J.J. (2007). *Bioquímica*. 2ª Edición. México. Mc Graw-Hill. ISBN: 970-105-695-7.

Horton, H., Moran, L., Scrimgeour, K., Perry, M. & Rawn, J. (2008). *Principios de Bioquímica*. 4a. Edición. Pearson Prentice Hall. México. ISBN: 970-26-1025-7. QP 514.2.P75 2008.

Mathews, C.K.; Van Holde, K.E.; Appling D.R., Anthony-Cahill S.J. (2013). *Bioquímica*. 4ª. Edición. Pearson Prentice Hall. España. ISBN: 978-84-9035-311-0.

Mckee, T. & Mckee, J.R. (2009). *Bioquímica*. 3ª. Edición. México. Mcgraw-Hill. ISBN: 978-970-10-7021-5.

Voet D., Voet J.G. & Charlotte, W. *Fundamentos De Bioquímica*. (2006). 2ª. Edición. España. Editorial Médica Panamericana. ISBN: 415.V64 2007.

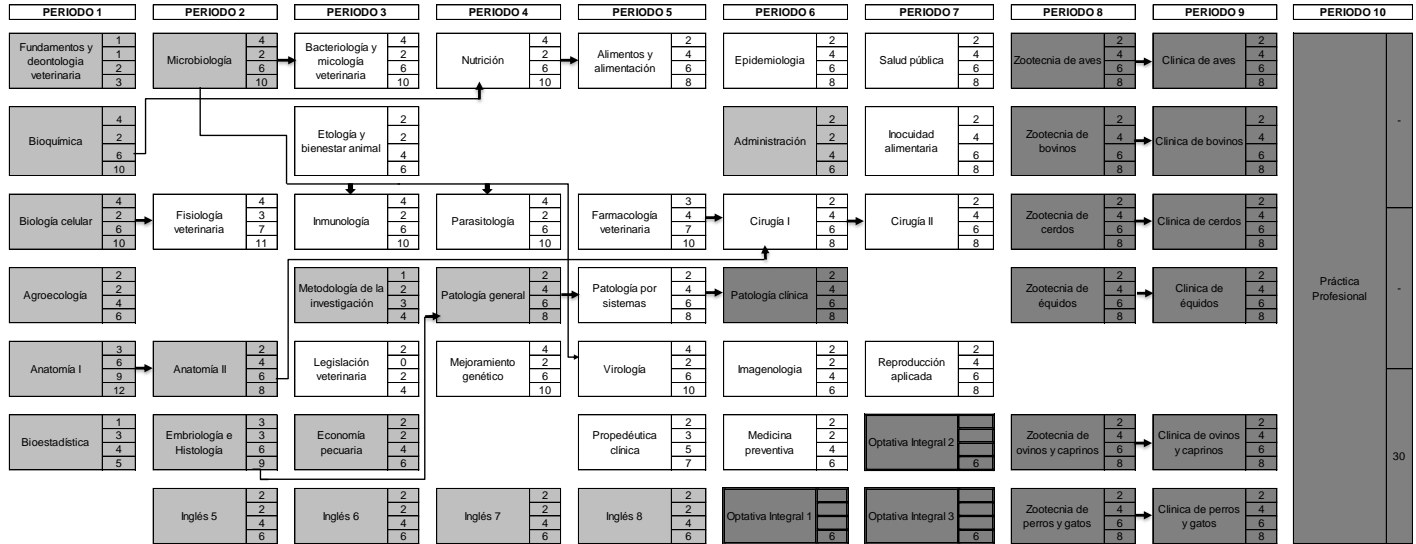
### Complementario:

Vasudevan, D.M., Sreekumari, S & Vaidyanatgan, K. (2011). *Texto de Bioquímica*. 6a. Edición. México. Editorial Cuéllar Ayala. ISBN: 978-607-00-4120-4.

Murray, R., Bender D., Betham K. & Kennedy P. Harper. (2010). *Bioquímica Ilustrada*. 28ª Edición. México Mcgraw-Hill Longo. ISBN: 978-607-15-03-04-6.



**VIII. Mapa curricular**



HT	15
HP	16
TH	31
CR	46

HT	15
HP	14
TH	29
CR	44

HT	17
HP	12
TH	29
CR	46

HT	16
HP	12
TH	28
CR	44

HT	15
HP	19
TH	34
CR	49

HT	12*
HP	18*
TH	30*
CR	48

HT	8*
HP	16*
TH	24*
CR	44

HT	12
HP	24
TH	36
CR	48

HT	12
HP	24
TH	36
CR	48

HT	-
HP	-
TH	-
CR	30

**SIMBOLOGÍA**

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

\* Carga horaria  
 20 Líneas de seriación →

Obligatorio Núcleo Básico  
 Obligatorio Núcleo Sustantivo  
 Obligatoria Núcleo Integral  
 Optativo Núcleo Integral

**PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS**

Núcleo Básico cursar y acreditar 17 UA	39 43 82 121
Núcleo Sustantivo cursar y acreditar 21 UA	57 60 117 174
Núcleo Integral cursar y acreditar 13 UA + 1 Práctica Profesional	26 52 78 134
Núcleo Integral acreditar 3 UA	- - - 18
Total del Núcleo Básico 17 UA para cubrir 121 créditos	
Total del Núcleo Sustantivo 21 UA para cubrir 174 créditos	
Total del Núcleo Integral 13 UA + 1 Práctica Profesional para cubrir 152 créditos	

**TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS**

UA Obligatorias	51 UA + 1 Actividad Académica
UA Optativas	3
UA a Acreditar	54 UA + 1 Actividad Académica
Créditos	447