



II. PRESENTACIÓN

La producción de alimentos de origen animal para abastecer la demanda en el consumo humano se encuentra, en la actualidad, en una situación bastante difícil a nivel mundial, ya que se ha mencionado que en ocasiones, existen personas que cotidianamente mueren por cuestiones de desnutrición severa. Por una parte, existe creciente demanda de leche, carne y huevo, dado el aumento demográfico constante y; por otro lado, existen problemas de escasez y alto costo de los ingredientes e insumos requeridos para obtener dichos productos; además de que la gran mayoría de los mismos se importan. Aunado a esto en nuestro país, existen restricciones de tipo político y social que hacen más difícil la tarea productiva. Bajo este contexto, el estudio de la nutrición animal juega un papel de gran importancia en todo sistema de producción pecuario, dado que en muchos de los casos representa hasta el 70% de los costos de producción.

Por tal motivo, el abordar los temas que corresponden a esta área del conocimiento en producción animal, exigen mayor eficiencia en el empleo de los recursos necesarios para satisfacer los requerimientos nutricionales de los animales para fines de mantenimiento, reproducción y producción, es también indispensable, conocer y valorar nuevas fuentes de alimento proteínicas y energéticas que puedan ser utilizadas como estrategias alimenticias y disminuir de esta manera el grado de dependencia de materias primas importadas y más aun competir con la misma alimentación del humano.

Para lograr estos fines, se requiere entonces conocimiento de los procesos nutricionales y de los factores que los afectan, es decir, el nutricionista de hoy debe estar conciente de que la nutrición no se limita simplemente a la alimentación de los animales, sino al estudio de otras disciplinas estrechamente vinculadas con ella como son: Bioquímica, Fisiología, Patología, Ecología, Microbiología, Producción de Forrajes, etc. Igualmente importantes. De esta forma, integrando el conocimiento de estas disciplinas, será posible dar un manejo adecuado al recurso animal y sus alimentos para obtener una mayor eficiencia en la producción pecuaria y sustentabilidad de los recursos naturales.

Bajo este contexto la estructura general de la presente unidad de aprendizaje será del orden teórico-práctico. **Parte teórica:** En primer lugar se explican y describen los componentes químicos de los alimentos, se estudia la anatomía y fisiología del aparato digestivo, la naturaleza, digestión, absorción y metabolismo de los carbohidratos, lípidos, proteínas, compuestos nitrogenados no proteínicos, vitaminas y minerales en el animal y las consecuencias de sus deficiencias, excesos y desbalances. En un segundo escenario se discuten conceptos y métodos avanzados para estudiar la composición química, tomando como referencia el análisis químico proximal y el fraccionamiento de la fibras (FDN y FDA), digestibilidad, consumo voluntario y técnicas para estimarlo y la eficiencia de utilización del alimento por el animal, los métodos de evaluación proteínica y energética de los alimentos y los requerimientos nutricionales para mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción. **En la parte práctica** se hacen demostraciones de técnicas de laboratorio para evaluar alimentos y los estudiantes participan activamente en experimentos con animales en los que se determine el valor nutritivo de alimentos o la consecuencia de excesos y/o deficiencias de nutrimentos, adicionalmente el estudiante realiza un viaje de estudio en el interior de la república a unidades de producción modelo con la finalidad de obtener experiencia en agronegocios rentables. La estrategia de enseñanza, se realizará con exposiciones del facilitador, participación activa del estudiante, organización de talleres, prácticas de campo, visitas a ranchos y empresas relacionadas con la Unidad de aprendizaje. La evaluación se realizará con asistencia al curso, participación en clase y talleres, exámenes escritos y prácticos.



Universidad Autónoma del Estado de México

UAEM

Secretaría de Docencia
Dirección de Estudios Profesionales



III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DOCENTE	ESTUDIANTE
• Dar a conocer las normas de evaluación (asistencia, respeto, participaciones, etc.) de la Unidad de Aprendizaje programadas en tiempo y forma. • Fomentar el aprendizaje autodirigido, impulsando al estudiante a participar de manera activa, disciplinada y respeto mutuo en el salón de clases y en el Centro Universitario en general. • Estar actualizado en la materia tanto en conocimiento como en herramientas pedagógicas para impartir el proceso de enseñanza aprendizaje. • Propiciar el desarrollo integral, trabajo en equipo, fomentar la confianza e intercambio de conocimientos con la finalidad de preparar grupos homogéneos. • Inducir el hábito de estudio y/o lectura entre los estudiantes de manera grupal. • Elaborar y aplicar exámenes parciales, ordinarios, extraordinarios y a título de suficiencia, así como fijar un horario de atención de alumnos para la solución a situaciones relacionadas con el contenido de la Unidad de Aprendizaje.	• Tomar nota de las normas de evaluación de unidad de aprendizaje y preguntar de manera oportuna las dudas y aportar sugerencias. • Asistir de manera continua y puntual a todas las sesiones de la Unidad de aprendizaje programadas en el calendario escolar. • Cubrir un mínimo de 80% de asistencias, para tener derecho a los exámenes parciales. • Presentar los exámenes parciales, ordinarios, extraordinarios y a título de suficiencia con eficiencia y eficacia, demostrando que posee los conocimientos tanto en forma teórica como práctica, necesarios para la acreditación de la Unidad de Aprendizaje. • Participar en forma activa en todos los trabajos y/o laboratorios asignados por el catedrático, así como otros trabajos complementarios para enriquecer de forma efectiva la Unidad de Aprendizaje. • Es necesario acreditar dicha Unidad con un promedio final de 8.0 (ocho cero) para evitar el examen ordinario, un promedio inferior a 8.0 implica que no se exenta.



IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Al acreditar la Unidad de Aprendizaje, el estudiante tendrá los conocimientos teóricos y prácticas básicas para proponer sistemas de alimentación en los rumiantes bajo sistemas de producción tradicional, semi-intensivo e intensivo. Dado que entenderá la fisiología básica de los rumiantes, clasificación de los alimentos en función a los principales nutrientes que aporta, factores antinutricionales y su metabolismo.

V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

1. Explicará la importancia de la nutrición en los sistemas de producción animal.
2. Fundamentará la fisiología digestiva de los rumiantes
3. Esquematizará la composición química de los principales alimentos utilizados por los rumiantes.
4. Explicará el metabolismo de los carbohidratos, proteína, grasas, minerales y vitaminas en los rumiantes.
5. Implementará estrategias de alimentación en vacas lecheras, ovinos, cabras y productores de carne
6. Estructurará los métodos para procesar los alimentos, que se utilizan en la alimentación de los rumiantes
7. Balanceará raciones para rumiantes.

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

- Incorporación en Proyectos Productivos área de nutrición y alimentación
- Iniciativa privada (alimentos balanceados, granjas comerciales)
- Auxiliares de investigadores en nutrición animal
- Postgrado con orientación en nutrición animal

VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Para que el estudiante adquiriera las competencias genéricas antes mencionadas se tienen que realizar sesiones grupales en el aula de inicio, para que posteriormente se hagan visitas a: laboratorios de nutrición animal, para familiarizarse con las técnicas e instrumental de las diferentes determinaciones de los nutrientes en los alimentos, así mismo se realizarán visitas dirigidas a fábricas de alimentos balanceados y explotaciones comerciales y de esta manera, afianzar los conocimientos adquiridos en el aula.



VIII. NATURALEZA DE LA COMPETENCIA

La forma en la cual el estudiante estará recibiendo los conocimientos, en una primera etapa será de ubicación y conocimiento básico de la importancia de la nutrición de los animales rumiantes; para que posteriormente de manera gradual se vaya adentrando en los procesos específicos por los cuales los nutrientes contenidos en los alimentos son utilizados por el organismo animal. Finalmente de manera integral, tendrá la capacidad de implementar estrategias de alimentación en los animales tendientes a mejorar su nutrición, utilizando alimentos de uso regional y económicos.

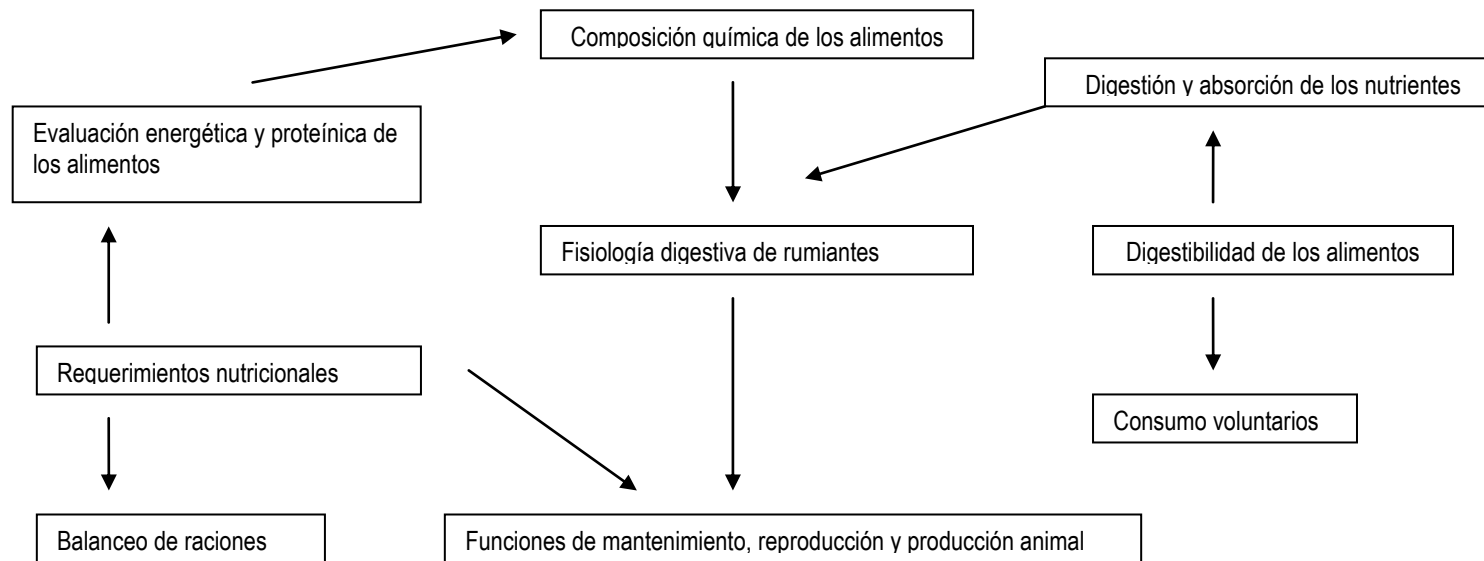
IX. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidades de competencia:

1. El estudiante conocerá y clasificará los principales alimentos utilizados en la nutrición animal.
2. El estudiante explicará el metabolismo de los nutrientes en los rumiantes.
3. El estudiante analizará el valor nutritivo de los alimentos, análisis químico, digestibilidad, consumo y eficiencia de utilización.
4. El estudiante aplicará los métodos que existen para evaluar el contenido energético y proteínico de los alimentos en general.
5. El estudiante determinará los requerimientos nutricionales de los rumiantes a partir del uso de las tablas del NRC, de los Estados Unidos.
6. Que estudiante clasificará los alimentos (granos, forrajes, concentrados, subproductos de origen vegetal y animal).
7. El estudiante balanceará raciones para los rumiantes.



X.- SECUENCIA DIDÁCTICA





XI. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
El estudiante conocerá y clasificará los principales alimentos utilizados en la nutrición animal	Biología básica Fisiología vegetal Bioquímica general Aspectos básicos en nutrición	El alumno al término de esta unidad de competencia, tendrá la habilidad de clasificar los principales alimentos utilizados por los rumiantes	Disciplina, trabajo en equipo, respeto, participación.
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: El facilitador expondrá de manera general el tema y mediante exposiciones específica los estudiantes hablarán de cada alimento en particular.	RECURSOS REQUERIDOS Salón de clases, acetatos, proyector de acetatos cañon, hojas blancas, bibliografía relacionada, Internet, pizarrón blanco, marcadores, etc.	TIEMPO DESTINADO 4 horas teoría 2 horas práctica	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO I	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Cada estudiante deberá participar en un seminario documental frente al grupo y de esta manera adquirir habilidades de expresión oral en público.	Cada estudiante conoce los alimentos utilizados en la nutrición de rumiantes, y los clasifica de acuerdo a la norma del consejo nacional de investigación (NRC) de los Estados Unidos de Norteamérica.	Clasificación de los principales alimentos utilizados en la nutrición de rumiantes.	



Universidad Autónoma del Estado de México

UAEM

**Secretaría de Docencia
Dirección de Estudios Profesionales**



UNIDAD DE COMPETENCIA II	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
El estudiante explicará el metabolismo de los nutrientes en los rumiantes	Clasificación de los alimentos, fisiología vegetal, bioquímica general, fisiología del aparato digestivo	Conoce a detalle como sucede el metabolismo de los nutrientes del alimento en los rumiantes desde el punto de vista anabólico y catabólico	Disciplina, trabajo en equipo, respeto, participación
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: Exposiciones del facilitador y estudiantes de temas relacionados con la unidad de aprendizaje Revisión de artículos científicos Visitas a rastros para identificación de las partes que integran el aparato digestivo de los rumiantes	RECURSOS REQUERIDOS Salón de clases, acetatos, proyector de acetatos cañon, hojas blancas, Internet, pizarrón blanco, marcadores, etc.		TIEMPO DESTINADO 4 horas teoría 2 horas práctica
CRITERIOS DE DESEMPEÑO II	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Participación individual en clase, organización de un taller donde se analicen las partes del aparato digestivo, donde se da la mayor parte de la digestión y absorción de los nutrientes en los animales rumiantes.	Cada estudiante identifica en el tracto digestivo de los rumiantes donde ocurre la digestión microbiana y gástrica de los diferentes nutrientes de los alimento.	Explicación del metabolismo de los nutrientes en los rumiantes	



Universidad Autónoma del Estado de México

UAEM

Secretaría de Docencia
Dirección de Estudios Profesionales



UNIDAD DE COMPETENCIA III	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
El estudiante analizará el valor nutritivo de los alimentos, análisis químico, digestibilidad, consumo y eficiencia de utilización	Clasificación de los alimentos, metabolismo de los nutrientes en los rumiantes fisiología vegetal, bioquímica general, fisiología del aparato digestivo	Determina el valor nutricional de los alimentos determina el consumo voluntario y digestibilidad de los alimentos en los rumiantes, variables que se han considerado como las más importantes en el comportamiento productivo y reproductivo de los animales.	Disciplina, trabajo en equipo, respeto, participación continua y sustantiva.
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: Exposiciones del facilitador y estudiantes de temas relacionados con la unidad de aprendizaje. Revisión de artículos científicos, análisis químico de los alimentos más utilizados en la alimentación de los rumiantes, visita los laboratorios de nutrición animal de la UNAM, UACH, UAM.	RECURSOS REQUERIDOS Salón de clases, acetatos, proyector de acetatos cañon, hojas blancas, bibliografía relacionada, Internet, pizarrón blanco, marcadores, laboratorio de nutrición animal, reactivos, autobús universitario.		TIEMPO DESTINADO 5 horas de clases 5 horas de práctica
CRITERIOS DE DESEMPEÑO III	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Participación de los estudiantes en equipo en las prácticas de laboratorio para realizar el análisis químico proximal y fracciones de fibra de los alimentos, consumo y digestibilidad. Además de participar en experimentos con animales.	Cada estudiante domina el análisis químico proximal, fracciones de fibra, técnicas para estimar consumo y digestibilidad de los alimentos en los rumiantes.	Análisis nutricional de los alimentos.	



Universidad Autónoma del Estado de México

UAEM

Secretaría de Docencia
Dirección de Estudios Profesionales



UNIDAD DE COMPETENCIA IV	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
El estudiante aplicará los métodos que existen para evaluar el contenido energético y proteínico de los alimentos en general.	Partición de la energía de los alimentos, técnicas para medir la producción de calor y retención de energía, sistemas de evaluación de energía y proteína para rumiantes	El estudiante entenderá que los alimentos tienen cierta eficiencia de utilización de sus componentes energéticos y proteínicos.	Disciplina, trabajo en equipo, respeto, participación continua y sustantiva.
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: Exposiciones del facilitador y estudiantes de temas relacionados con la unidad de aprendizaje. Revisión de artículos científicos,	RECURSOS REQUERIDOS Salón de clases, acetatos, proyector de acetatos cañon, hojas blancas, bibliografía relacionada, Internet, pizarrón blanco, marcadores, laboratorio.		TIEMPO DESTINADO 5 horas de clases 5 horas de práctica
CRITERIOS DE DESEMPEÑO IV	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Participación de los estudiantes en equipo en las prácticas de laboratorio para determinar el contenido de energía y proteínica de los alimentos más utilizados por animales rumiantes	El estudiante domina con precisión las técnicas de evaluación energética y proteínica de los alimentos.	Realizar determinaciones de laboratorio para estimar contenido de energía y proteína en los alimentos.	



Universidad Autónoma del Estado de México

UAEM

Secretaría de Docencia
Dirección de Estudios Profesionales



UNIDAD DE COMPETENCIA V	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
El estudiante determinará los requerimientos nutricionales de los rumiantes a partir del uso de las tablas del NRC, de los Estados Unidos.	Alimentos utilizados en la alimentación de los rumiantes, bioquímica nutricional, Fisiología de los animales rumiantes	El estudiante aprenderá a manejar e interpretar las tablas de requerimientos de los animales para fines de mantenimiento, producción y reproducción de acuerdo a su nivel de producción y potencial genético	Disciplina, trabajo en equipo, respeto, participación continua y sustantiva crítica.
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: Exposiciones del facilitador y estudiantes de temas relacionados con la unidad de aprendizaje. Revisión de artículos científicos, Revisión de tablas de requerimiento nutricionales (National Research Council)	RECURSOS REQUERIDOS Salón de clases, acetatos, proyector de acetatos cañon, hojas blancas, bibliografía relacionada, laboratorio de cómputo, Internet, pizarrón blanco, marcadores, laboratorio.		TIEMPO DESTINADO 6 horas de clases 6 horas de práctica
CRITERIOS DE DESEMPEÑO V	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Participación individual en las sesiones de manejo e interpretación de tablas del NRC (ovinos, caprinos, bovinos productores de leche y carne).	Cada estudiante conoce con precisión las tablas de requerimientos nutricionales de los rumiantes.	Determinación de los requerimientos nutricionales en función a su estado fisiológico, nivel de producción y potencial genético.	



Universidad Autónoma del Estado de México

UAEM

**Secretaría de Docencia
Dirección de Estudios Profesionales**



UNIDAD DE COMPETENCIA VI	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
Que estudiante clasificará los alimentos (granos, forrajes, concentrados, subproductos de origen vegetal y animal)	Aspectos básicos de fisiología vegetal, bioquímica nutricional	El estudiante clasificará los alimentos utilizados en la alimentación de los rumiantes	Disciplina, trabajo en equipo, respeto, participación continua y sustantiva crítica.
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: Exposiciones del facilitador y estudiantes de temas relacionados con la unidad de aprendizaje. Revisión de artículos científicos y de divulgación	RECURSOS REQUERIDOS Salón de clases, acetatos, proyector de acetatos cañon, hojas blancas, , laboratorio de cómputo, Internet, pizarrón blanco, marcadores, laboratorio.		TIEMPO DESTINADO 6 horas de clases 6 horas de práctica
CRITERIOS DE DESEMPEÑO VI	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Exposición de la clasificación de los alimentos de manera conceptual y apreciación a nivel de campo o fábrica de alimentos balanceados	El estudiante deberá realizar la clasificación de los alimentos en las siguientes categorías: Forrajes, granos, subproductos de origen vegetal y animal.	Clasificación de los alimentos de acuerdo a su clasificación y valor nutrición	



Universidad Autónoma del Estado de México

UAEM

**Secretaría de Docencia
Dirección de Estudios Profesionales**



UNIDAD DE COMPETENCIA VII	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
El estudiante balanceará raciones para los rumiantes.	Bioquímica nutricional, matemáticas básicas, fisiología digestiva, computación	El estudiante aplicará los diferentes métodos manuales y de cómputo utilizados para el balanceo de raciones en los rumiantes.	Disciplina, trabajo en equipo, respeto, participación continua y sustantiva crítica.
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: Exposiciones del facilitador y estudiantes de temas relacionados con la unidad de aprendizaje. Uso de software para balanceo de raciones	RECURSOS REQUERIDOS Salón de clases, acetatos, proyector de acetatos cañon, hojas blancas, laboratorio de cómputo, Internet, pizarrón blanco, marcadores, laboratorio.		TIEMPO DESTINADO 2 horas de clases 6 horas de práctica
CRITERIOS DE DESEMPEÑO VII	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Sesiones teóricas y de práctica en el laboratorio de computo	El estudiante realizará prácticas de balaceo de raciones con método manuales y de computo para rumiantes de interés zootécnico.	Diseñar raciones balanceadas para rumiantes	



XII. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

La evaluación se divide en aspectos teóricos y prácticos.

Concepto	Porcentaje
Aspectos teóricos	60
Primer examen parcial (Unidad de competencia I a la IV)	30
Segundo examen parcial (unidad de competencia V a la VII)	30
Aspectos prácticos	40
Asistencia	10
Reportes escritos	10
Presentación de un seminario	10
Elaboración de ejercicios extraclase y práctica de estudios	10



XIII. REFERENCIAS

- Cuthberston, D. 1969. Nutrition of Agricultural Importance. Vol. I. Y II. Pergamon Press.
- Church et al. 1971. Digestive Physiology and Nutrition and Feeding. O&B Book, Corvallis, Oregon.
- Church, D.C. y W.G. Pond. 1974. Basic Animal Nutrition Animal and Feeding. O&B Books , Corvallis, Oregon.
- Church. D.C. 1975. Basic Animal Nutrition of Rumiantes. Vol. I. Digestive Physiology and Nutrition of Rumiantes. Vol. I. Digestive Physiology (2a. De.). Dist. By O&B Books Inc., Corvallis, Oregon.
- Hafez, E. S. E. y L.A. Dyer. 1969. Desarrollo y Nutrición Animal. De. Acribia . Zaragoza. 472 p.
- McDormald, R., R.A. Edwards y J.F.D. Greenhalgh. 1988. Animal nutrition. (4a. De.). Logmant, Londres.
- Maynard, L.A., J.K. Loosli, H.F. Hints y R.G. Warner.. 1979. Animal Nutrition. McGraw-Hill, New York 602 p.
- Van Soest, P.J. 1982. Nutritional Ecology of the Ruminant. O&B Books. Inc. Cornell University. Corvallis, OR.
- Baster, K.L. 1962 Metabolismo energético de los Rumiantes. Acribia, Zaragoza. 314 p.
- Bohinsky, R.C. 1978. Bioquímica. Ed. Fondo Educativo Interamericano México, D.F.
- Crampton, E.H. y L.E. Harris. 1974. Nutrición animal Aplicada. Acribia, Zaragoza. 756 p.
- Church, D.C. 1974. Fisiología digestiva y Nutrición de los Rumiantes. Vol. 1. Fisiología Digestiva. Vol. 2. Nutrición practica. Zaragoza, España.
- Church, D.C. 1977. Livestock feeds and Feeding. Church, D.C. (Ed.). O and B. Books. Corvallis, Oregon, U.S.A. 349 p.
- Church, D.C. y W. G. Pond. 1975. Basic Animal Nutrition and feeding.
- Church, D. C. (Ed). O and B. Books, Corvallis, Oregon. U.S.A.
- Kleiber, M. 1972. Bioenergética Animal. El fuego de la vida. Acribia, Zaragoza. 428 p.
- McDonard. P., R.A. Edwars y J.F. D. Greenhalgh. 1975. Nutrición Animal. Acribia. Zaragoza. 395 p.

Nacional Academy of Sciences Nacional Research Council, Committe on Animal Nutrion. Nutrient Requirements of Domestic Animals:

- Nutrient Requiriments of Dairy Cattle. 2001
- Nutrient Requiriments of Beef Cattle. 1996.
- Nutrient Requiriments of Small ruminants. 2007.



Universidad Autónoma del Estado de México

UAEM

*Secretaría de Docencia
Dirección de Estudios Profesionales*



REVISTAS CIENTIFICAS DISPONIBLES EN LA BIBLIOTECA DIGITAL DE LA UAEM.

- Animal Feed Science and Technology
- Advances in Agronomy
- Animal Production
- Australian Journal of Agricultural Research
- Australian Journal of Experimental Agriculture and
- Animal Husbandry
- British Journal of Animal Science
- Dairy Science Abstracts
- Journal of Animal Science
- Journal of Dairy Science
- Journal of Nutrition
- Journal of Dairy Science
- Memorias ALPA y AMPA, Nutrition Abstracts and Reviews
- Revista Chapingo
- Revista Cubana de Ciencias Agrícolas
- Técnica Pecuaria en México