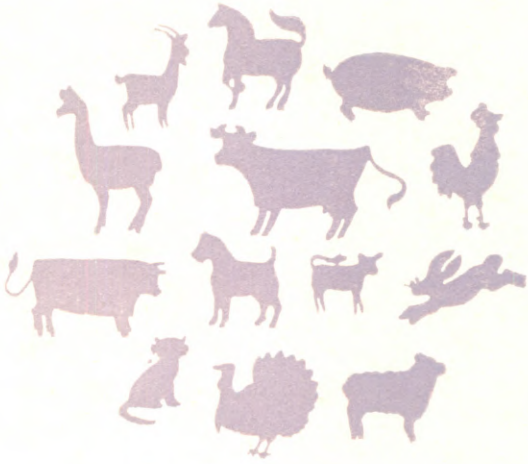
IICA

INSTITUTO INTERAMERICANO
DE CIENCIAS AGRICOLAS
ZONA ANDINA



seminario regional para profesores de zootecnia en el área de la

nutrición animal

5 – 9 FEBRERO 1973
Bogotá – Colombia

UNIVERSIDAD NACIONAL DE
COLOMBIA
FACULTAD DE
MEDICINA VETERINARIA Y DE ZOOTECNIA

BOLIVIA
COLOMBIA
ECUADOR
PERU
VENEZUELA

SEMINARIO REGIONAL PARA PROFESORES DE ZOOTECNIA EN EL AREA DE LA NUTRICION ANIMAL

5 al 9 de febrero, 1973
Bogotá, Colombia

Instituto Interamericano de
Ciencias Agrícolas de la OEA
Dirección Regional para la
Zona Andina

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina Veterinaria
y de Zootecnia
Bogotá.

CONTENIDO

A. DOCUMENTOS INFORMATIVOS

INTRODUCCION

El Seminario Regional para Profesores de Zootecnia en el Area de la Nutrición Animal, se llevó a cabo en el Aula Máxima de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia del 5 al 9 de Febrero de 1973, Bogotá.

La organización y dirección del Seminario estuvo a cargo del doctor Raúl Soikes, Especialista en Educación de la Zona Andina del IICA y de los doctores Gonzalo Luque y Alirio Robayo, Decano y Director de la Carrera de Zootecnia, respectivamente de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia.

Los objetivos de esta reunión son complementarios al de los Seminarios: El Regional para profesores de Zootecnia de la Zona Andina realizado en Medellín en Abril de 1970 y el Seminario Regional para Profesores de Zootecnia en el Area de la Producción Animal realizado en Lima en Enero de 1972:

-Formular recomendaciones para la actualización de los programas de las materias del área de la nutrición animal, en la especialidad de la Zootecnia.

-Estudiar aspectos económicos de la alimentación animal y su relación con la producción animal.

-Precisar recomendaciones para establecer niveles mínimos de enseñanza en las materias de nutrición animal, para las carreras de agronomía y veterinaria que ofrecen o no orientación en zootecnia.

-Establecer programas tipos y requisitos mínimos de facilidades físicas, para una enseñanza adecuada en el área de la nutrición animal.

El Seminario se organizó especialmente para profesores que tienen a su cargo la enseñanza de asignaturas en el campo de la Nutrición Animal en las facultades, programas académicos y escuelas de agronomía, medicina veterinaria y de zootecnia de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

Los temas tratados en este Seminario Regional fueron sometidos a discusión y estudiados en comisiones de trabajo. Estas comisiones produjeron los acuerdos y recomendaciones pertinentes, que se espera sean una valiosa contribución en el progreso de la educación superior de la zootecnia en América Latina.

Doctor José Emilio Araújo, Director General del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, en uso de la palabra en el Acto Inaugural del Seminario Regional para Profesores de Zootecnia en el Area de la Nutrición Animal.

Mesa de trabajo durante el Seminario Regional para Profesores de Zootecnia en el Area de la Nutrición Animal.

INAUGURACION DEL SEMINARIO

La inauguración del Seminario tuvo lugar el día 5 de Febrero, a horas 9:40 a.m. en la que hicieron uso de la palabra el doctor José Emilio Araújo, Director General del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA y el doctor Carlos Cuervo, Director de la Oficina de Planeación de la Universidad Nacional de Colombia, en Representación del Rector de la mencionada Universidad.

Este acto inaugural contó además con la asistencia de los doctores: Enrique Blair, Sub-Director del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Francisco Morillo, Director Regional para la Zona Andina del mismo, Luis Ramiro Beltrán, Director IICA-CIRA, Raúl Soikes, Especialista en Educación del IICA para la Zona Andina, Demetrio Parra, Subgerente Técnico de la Federación Nacional de Ganaderos, Francisco Perlaza, Director del Centro Regional de Economía Alimentaria y Nutrición, Alirio Robayo, Director de la Carrera de Zootecnia.

Por su parte el doctor Gonzalo Luque, Decano de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia, dió lectura al discurso inaugural siguiente:

"La nutrición animal continúa siendo uno de los problemas que requieren especial atención en los países de la Zona Andina.

A pesar de los adelantos logrados y de los esfuerzos realizados por los gobiernos, las Universidades y los organismos internacionales, aún existen deficiencias en la alimentación animal que traen como consecuencia profundas repercuciones en la alimentación humana. Una de las maneras de dar solución a dichos problemas es mediante la realización de seminarios que como el presente, reune a profesores de alto nivel científico y académico en representación de Bolivia, Ecuador, Perú, Venezuela y Colombia, para intercambiar ideas y experiencias sobre los conocimientos y métodos de enseñanza, que conviene aplicar a través de una actitud dinámica y abierta al cambio para acelerar el proceso de desarrollo.

La acción que desarrollen los profesionales dependerá en gran parte de la orientación y preparación que reciban en las universidades, siendo necesario formar un personal con un alto nivel tecnológico y una amplia capacidad creadora para analizar y resolver los problemas inherentes a su especialidad y capacitarlos para que integren los diferentes recursos disponibles en las explotaciones agropecuarias, con criterio de productividad y rentabilidad, canalizando los esfuerzos hacia el beneficio y bienestar del hombre, meta y fín de la comunidad universitaria.

El hambre continúa siendo el gran problema de la humanidad; Para afrontar este desafío y lograr cambios efectivos, es necesario la preparación de personal calificado con el fín de satisfacer las necesidades básicas de la alimentación humana, en un mundo dominado por la desnutrición y la miseria. Todos los temas que serán objeto

del seminario, tienen una importancia trascendental: La actualización de los programas, el establecimiento de niveles mínimos de enseñanza y de requisitos en cuanto a facilidades físicas entre otros. Bastaría citar el relacionado con los aspectos investigativos, en el que seguramente se harán planteamientos sobre los tipos de investigación que más convenga realizar con el fín de buscar soluciones inmediatas y prácticas que resuelvan los diferentes problemas que tanto aquejan a la nutrición animal y sobre la necesidad de buscar un mayor intercambio en relación con los resultados de las investigaciones de los distintos países, para que se conviertan en factor de multiplicación y difusión hacia las diferentes explotaciones del campo, de manera que los productores obtengan un beneficio real de los valiosos trabajos que generalmente se realizan en las universidades.

El provechoso intercambio de ideas y el análisis de las mismas, durante las deliberaciones de este seminario, conducirán a conclusiones y recomendaciones, que los profesores utilizarán para evaluar el trabajo que están realizando y los cambios que podrán proponerse de acuerdo con las necesidades de cada país. En cierta forma la actitud hacia el cambio debería reflejarse en la metodología de la enseñanza y en la formación de personas capaces de analizar y resolver problemas que por las condiciones mismas de las áreas rurales, están dominadas por una tremenda incertidumbre.

Para nosotros es muy significativa la presencia en este acto del Director General y Sub-Director del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA y la del Director Regional del mismo. Aprovechamos la oportunidad para agradecer la deferencia que han tenido con la Universidad Nacional y en particular con nuestra Facultad al haberla designado como Sede de este Seminario y al mismo tiempo relievar la decidida y eficiente cooperación que hemos venido recibiendo del Dr. Raúl Soikes en los Programas Educativos en beneficio de la Industria Pecuaria.

Deberíamos recordar que el Primer Seminario Regional para Profesores de Zootecnia se realizó en Abril de 1970 en la Ciudad de Medellín.

El Seminario Regional para profesores de Zootecnia sobre Producción Animal se llevó a cabo en Lima en Enero de 1972 y el Seminario Nacional para profesores de Zootecnia del Ecuador en Marzo de 1972.

También debemos mencionar la activa participación que han tenido algunas destacadas empresas vinculadas con la producción de alimentos, con lo cual se está logrando una mejor integración entre la Universidad y la Industria.

En nombre de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia tengo el inmenso honor de dar a todos los que hoy nos honran con su presencia, un atento saludo de bienvenida y hago votos porque su permanencia sea grata en el país que les ofrece su sincera hospitalidad,

los acoge con especial aprecio y simpatía y les desea muchos éxitos en las deliberaciones y conclusiones de este Seminario"

ACTIVIDADES DEL SEMINARIO

Durante el Seminario se realizó una visita a las Instalaciones de la Estación Experimental de Tibaitatá del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y a la hacienda Orizagua "La Dorada", en el Magdalena Medio, organizada por la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia de la Universidad Nacional.

CLAUSURA DEL SEMINARIO

El día jueves por la tarde, después de la sesión plenaria correspondiente en la que se emitieron los acuerdos y recomendaciones finales de este evento, el IICA ofreció un coctel de clausura al cual asistieron especialmente invitados, los participantes del Seminario, así como las Autoridades de la Universidad Nacional de Colombia.

Mesa Directiva del Seminario Regional para Profesores de Zootecnia en el Area de la Nutrición Animal.

De izquierda a derecha el Dr. Raúl Soikes del IICA, Director del Seminario, el Dr. José Emilio Araújo, Director General del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA y el Dr. Carlos Cuervo Trujillo, Director Oficina de Planeación de la Universidad Nacional de Colombia.

Documento A-2

LISTA DE PARTICIPANTES

BOLIVIA

Parra Lijerón, Andrés, Med. Vet.
Universidad "Gabriel Rue Moreno"
Facultad de Medicina Veterinaria
Santa Cruz, Bolivia

Plaza Librada, Jesús Méd. Vet
Universidad "Boliviana General José
Ballivian Trinidad, Bolivia

COLOMBIA

Arango Henao, Samuel, Med. Vet Zoo
Profesor Asistente de Producción Animal
Universidad de Caldas
Facultad Veterinaria
Caldas

Arenas Bonilla, Jaime, Med. Vet. Zoo
Profesor Asociado de Dedicación Exclusiva
Universidad Nacional
Facultad Veterinaria
Universidad Nacional

Borrias . Francisco, Med. Vet Zoo
Alcon (Alimentos Concentrados de Santander)
Bucaramanga, Alcón

Casas Amorocho, Irenarco, Med. Vet. Zoo .
Master en Ciencias
Facultad Ciencias Agropecuarias
Universidad Nacional
Palmira

Castro Diaz, José Daniel, Med. Vet. Zoo
Raza S.A

Ceballos R., Oscar, Med. Vet., Magister
Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia
Universidad de Antioquia
Medellín

Díaz Garay, Germán, Med. Vet. Zoo., Magister
Facultad de Veterinaria
Universidad Nacional
Bogotá

Fandiño, Carlos Julio, Med. Vet. Zoo., Magister
Facultad de Veterinaria
Universidad Nacional
Bogotá.

Luque Forero Gonzalo, Med. Vet. Zoo.
Facultad de Veterinaria
Universidad Nacional
Bogotá

Herrera Gutiérrez Javier, Med. Vet. Zoo., Magister
Facultad de Veterinaria
Universidad Nacional
Bogotá

Gonzalez, Mario, Ing. Agro., M.S.
Nutrición Animal
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Universidad Nacional
Palmira

Marín Agudelo, Hernando, Zoo., Magister
Nutrición Animal
Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)
Tibaitatá

Marín R., Ottomario, Med. Vet. Zoo., Ph. D.
Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)
Bogotá

Mariño Perico, Mario, Vet. Zoo.
Nutrición Animal
Facultad de Agronomía
Universidad Tecnológica
Tunja

Mejía Cuartas Enrique, Med. Vet. Zoo., Magister
Facultad de Medicina Veterinaria
Universidad Nacional
Bogotá

Mejía Gutiérrez, Nestor, Med. Vet. Zoo.
Facultad de Agronomía
Universidad de Caldas
Manizales

Melendez, Alberto, Qui. Nutr.
Razà S.A.
Bogotá

Páez Gutiérrez, Luis Asdrúbal, Med. Vet. Zoo., Magister
Universidad del Tolima

Parra Reyes, Demetrio, Med. Vet. Zoo.
FEDEGAN
Bogotá

Perlaza Saavedra, Francisco A., Med. Vet. Zoo.
CRECENA

Pineda M., Jaime, Med. Vet. Zoo., Ph.D.
Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

Quintero Q., Saúl, Zoo., M.S., Ph.D.
Facultad de Zootecnia, Medellín.
Universidad Nacional

Renjifo Calero, Gerardo, Zoo
Particular

Robayo, Alirio, Vet. Zoo.
Facultad Veterinaria
Universidad Nacional

Rodríguez Peña Julio Mario, Med. Vet. Zoo.
Facultad Veterinaria
Universidad Nacional

Rubiano Adriano, Med. Vet.
Facultad de Veterinaria
Universidad Nacional

Sáenz Plata, Daniel, Med. Vet. Zoo.
Facultad Veterinaria
Universidad Nacional

Sandino Pardo, Ricardo, Med. Vet.
Profesor Asociado de Dedicación Exclusiva
Facultad Veterinaria
Universidad Nacional de Colombia

Silva Rincón Jeremias, Méd. Vet.
Universidad Pedagógica y Tecnológica
Colombia

Zuleta Zuleta, Erasmo, Zoo
Profesor Auxiliar II- Deptos de Zootecnia
Universidad de Córdoba
Facultad Veterinaria

Vargas Herrera Leonel
Universidad Nacional de Medellín

ECUADOR

Bolívar Jiménez, Segundo, Med. Vet.
Facultad de Agronomía y Veterinaria
Universidad Nacional- Loja

Punin Correa de Jiménez, Dolores
Licenciada en Ciencias de la Educación
Universidad Nacional de Loja
Ecuador

Rojas de la Torre, Marcos, Ing. Agr., Magister
Facultad de Agronomía y Veterinaria
Universidad Central del Ecuador
Quito

Vitin Silva, Jaime, Méd.Vet.
Universidad de Quito

PERU

Ayala Flores, Franklin, Biologo
Bachiller en Ciencias Biológicas
Universidad de la Amazonía Peruana
Perú

Rios de Calme T., Adelaida, Ing.Agr.
Universidad de la Amazonía Peruana
Perú

Manrique de Cósser, Palmira, Med Vet. Bachiller
Colegio Médico Veterinario de Iquitos
Perú

Rojas Montoya, Sergio W., Ing.Agro. Ms , Ph D.
Universidad Nacional Agraria "La Molina"
Lima-Perú

Valdivia R., Ricardo, Med. Vet., Master of Science
Departamento de Producción Animal e Inspec.Alimentos
Universidad Nacional "Mayor de S n Marcos
Lima-Perú.

Valle-Riestra S, José, Ing. Agrón., Ph.D
Universidad Nacional Agraria "La Molina
Lima, Perú

Vara, Ochoa Manuel, Ing. Agr., Master of Science-Nutrición
Universidad Nacional Agraria
Lima, Perú

VENEZUELA

Chicco R., Claudio F , Med. Vet., Ph.D.
Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Central de Venezuela
Maracay- Venezuela

Peña Saldivia Máximo, Ing. Agr.
Facultad de Agronomía- Maracay
Universidad Central de Venezuela

Romero Gutiérrez, Hosé R., Ing. Agr
Facultad de Agronomía
Universidad del "Zulia-Venazuela"
Venezuela

PROGRAMA DEL SEMINARIO

Lunes 5:

Mañana:

9:00 a.m.	Inscripción
9:40 a.m.	Inauguración
10:30 a.m.	Receso
10:45 a.m.	Presentación tema: "La utilización de subproductos en la alimentación animal". Ponentes: - Manuel Vara (Perú) - Oscar Ceballos (Colombia)
11:25 a.m.	Trabajo de grupo
11:45 a.m.	Plenario

Tarde:

2:00 p.m.	Visita a la Estación Experimental de Tibaitatá del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

Martes 6:

Mañana:

9:00 a.m.	Presentación tema "El rol de la Nutrición en la Producción" Ponentes: - Claudio Chico (Venezuela) - José Valle Riestra (Perú)
9:40 a.m.	Trabajo de grupo
10:00 a.m.	Plenario
10:30 a.m.	Receso
10:45 a.m.	Presentación tema: "Sistemas de Alimentación" Ponentes: - Máximo Peña (Venezuela) - Segundo Bolívar Jiménez (Ecuador)
11:25 a.m.	Trabajo de grupo
11:45 a.m.	Plenario

Tarde:

2:00 p.m.	Presentación tema: "Aspectos económicos de la Nutrición Animal". Ponentes: - Marcos Rojas (Ecuador) - Jesús Plaza (Bolivia)
2:40 p.m.	Trabajo de grupo
3:00 p.m.	Plenario
3:30 p.m.	Receso
3:45 p.m.	Presentación tema: "Materias básicas en las cuales descansa la enseñanza de la nutrición" Ponente: Germán Díaz
4:05 p.m.	Trabajo de grupo
4:25 p.m.	Plenario

Miércoles 7:

Mañana:

9:00 a.m.	Presentación tema: "Nutrición de animales monogástricos" Ponentes: - Otto Mario Marín (Colombia) - Sergio Rojas (Perú)
9:40 a.m.	Trabajo de grupo
10:00 a.m.	Plenario
10:30 a.m.	Receso
10:45 a.m.	Presentación tema: "Nutrición de Animales Poligástricos" Ponentes: - Saúl Quintero (Colombia) - Ricardo Valdivia (Perú)
11:25 a.m.	Trabajo de grupo
11:45 a.m.	Plenario

Tarde:

2:00 p.m.	Presentación tema "La enseñanza de la nutrición a nivel de posgrado" Ponentes: - Sergio Rojas (Perú) - Enrique Mejía (Colombia)
2:40 p.m.	Trabajo de grupo
3:00 p.m.	Plenario
3:30 p.m.	Receso
3:45 p.m.	Presentación tema: "La investigación de la nutrición en las universidades". Ponente: - Jaime Pineda (Colombia)
4:05 p.m.	Trabajo de grupo
4:25 p.m.	Plenario

Jueves 8:

Mañana:

9:00 a.m.	Plenario Acuerdos y recomendaciones finales

Viernes 9:

Mañana - Tarde

Visita : A la hacienda Orizagua (La Dorada)
Magdalena medio.

B. ACUERDOS Y RECOMENDACIONES

ACUERDOS

ACUERDO No. 1

El Seminario Regional para Profesores de Zootecnia en el Area de la Nutrición Animal de los países participantes de la Zona Andina: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

ACUERDA:

1. Expresar su reconocimiento al Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la Organización de los Estados Americanos, Zona Andina, por haber promovido y organizado este Seminario Regional.

2. Agradecer a la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia, por su valiosa colaboración, para la realización del mismo.

Documento B-1-2

ACUERDO No. 2

El Seminario Regional para Profesores de Zootecnia en el Area de la Nutrición Animal de los países participantes de la Zona Andina: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

CONSIDERANDO:

Que es necesario la conservación y defensa de los recursos pesqueros en el ambito de las 200 millas de aguas territoriales y que con justicia nos corresponden y que forman y formarán parte fundamental en la alimentación tanto humana como pecuaria.

ACUERDA :

Expresar su apoyo total a la tesis de las 200 millas marinas.

RECOMENDACIONES

Documento B-2-1

RECOMENDACIONES GENERALES

RECOMENDACIONES GENERALES

El Seminario Regional para Profesores de Zootecnia en el Area de la Nutrición Animal de los países participantes de la Zona Andina: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela,

RECOMIENDA:

1. Que dada la confusión existente en la terminología utilizada en Producción Animal, sugerir una revisión en el alcance conceptual de varios términos, tales como Nutrición y Alimentación, Sistemas y Métodos y proponer que en una próxima reunión de Profesores del Area de Zootecnia se contemple este aspecto.

2. Investigar y evaluar los distintos sistemas de Producción Animal para identificar los más adecuados a las distintas regiones de Latinoamérica y en esta forma aprestarse al inmediato desarrollo de futuros mercados.

3. Establecer un Programa Cooperativo Regional de los países de la Zona Andina con el objeto de intercambiar información sobre los resultados de la investigación en el Area de la Nutrición y Alimentación y que aquel sea coordinado por el IICA.

4. Elaborar y mantener actualizada una Tabla de Composición de Alimentos para uso regional, utilizando en lo necesario la asistencia técnica de organismos internacionales especializados.

5. Intercambiar los programas analíticos de los Cursos de Nutrición y Alimentación Animal entre las universidades que enseñan disciplinas zootécnicas, con el propósito de uniformizar criterios y evitar la proliferación de títulos de cursos sin significado explícito.

6. Incrementar la realización de programas de Magister por etapas, mediante el desarrollo de cursos regulares o intensivos debidamente acreditados.

7. Auspiciar la realización de cursos de actualización del conocimiento para profesores, investigadores y otros profesionales, a través de las Universidades y de los programas de posgrados.

8. La conservación y protección de especies nativas y su definitiva incorporación al desarrollo de la producción en los países de la Zona Andina.

Documento B-2-2

RECOMENDACIONES ESPECIFICAS

Documento B-2-2-1

RECOMENDACION ESPECIFICA No. 1

Sobre: El rol de la nutrición en la producción animal

El Seminario Regional para Profesores de Zootecnia en el Area de la Nutrición Animal de los países participantes de la Zona Andina: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela,

RECOMIENDA:

1. Que siga teniendo vigenica la necesidad de proporcionar los aspectos básicos en la enseñanza de la Nutrición Animal, tratando de lograr un equilibrio adecuado, entre aquellos conocimientos y sus relaciones con los objetivos de la producción, finalidad económica y relaciones sanitarias.

2. Enfatizar la ubicación de las ciencias nutricionales entre los factores integrantes de un sistema de producción dentro del desarrollo económico determinado.

3. Enfatizar el concepto de que la Nutrición Animal tiene como meta final el bienestar del hombre y, en consecuencia, debe incluirse en los programas de Nutrición Animal, elementos de Nutrición Humana y Salud Pública.

4. Buscar nuevas fuentes alimenticias para los animales, procurando utilizar recursos alimenticios marginales no utilizable y los no utilizados por el hombre mediante el desarrollo tecnológico adecuado y el manejo genético-nutricional del animal.

Documento B-2-2-2

RECOMENDACION ESPECIFICA No. 2

Sobre: Sistemas de alimentación

El Seminario Regional para Profesores de Zootecnia en el área de Nutrición Animal de los países participantes de la Zona Andina: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

RECOMIENDA:

1. Que dada la confusión existente en la terminología utilizada en Nutrición Animal, sugerir una revisión en el alcance conceptual entre "sistema" y "método" de alimentación.

2. Investigar y evaluar los distintos sistemas y métodos de Alimentación Animal para identificar los más adecuados a las distintas regiones de Latinoamérica.

3. Orientar dentro de la enseñanza de la Alimentación Animal la aplicación de los sistemas y métodos más adecuados a la realidad ecológica y socioeconómica de la zona.

RECOMENDACION ESPECIFICA No. 3

Sobre: La utilización de subproductos en la alimentación animal

El Seminario Regional para Profesores de Zootecnia en el área de Nutrición Animal de los países participantes de la Zona Andina: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela,

RECOMIENDA:

1. Que los programas de estudio y de investigación en las Universidades e Institutos preste especial atención al estudio y utilización de los subproductos que se deriven de la industria agropecuaria y de transformación y de los productos no convencionales.

2. Promover el intercambio de información entre los países de la Zona Andina, sobre los resultados de las investigaciones en el uso de los subproductos de la industria agropecuaria y de la de transformación, así como de los productos no convencionales.

RECOMENDACION ESPECIFICA No. 4

Sobre: Aspectos económicos de la alimentación animal

El Seminario Regional para Profesores de Zootecnia en el Area de Nutrición Animal de los países participantes de la Zona Andina: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

RECOMIENDA:

1. Utilizar al máximo los alimentos más accesibles económicamente con el objeto de mejorar la productividad.

2. Realizar investigaciones sobre la influencia del costo de la alimentación en los diversos sistemas de producción animal de acuerdo a la situación local.

3. Introducir en los programas de enseñanza el estudio sobre Aspectos Económicos de la Alimentación Animal.

RECOMENDACION ESPECIFICA No. 5

Sobre: Materias básicas en las cuales descansa la enseñanza de la nutrición.

El Seminario Regional para Profesores de Zootecnia en el Area de la Nutrición Animal de los países participantes de la Zona Andina: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela,

RECOMIENDA:

1. Considerar como pre-requisitos para la enseñanza de la nutrición las asignaturas básicas siguientes: Matemáticas, Físicas, Química general y Organica, Bioquímica, Biología y Fisiología.

2. Propender los planes de estudio flexibles en los que se tenga un mayor número de asignaturas electivas.

RECOMENDACION ESPECIFICA No. 6

Sobre: Nutrición de Monogástricos

El Seminario Regional para Profesores de Zootecnia en el Area de la Nutrición Animal de los países participantes de la Zona Andina: Bolivia Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela,

RECOMIENDA:

1. Que por razones anatómicas y fisiológicas se utilice el término de No Rumiantes en lugar del actualmente en uso de Monogástricos.

2. Incluir en los planes de estudios, cursos sobre nutrición y/o alimentación de No Rumiantes.

3. Intensificar las investigaciones en la nutrición de no rumiantes, con énfasis a las especies nativas de potencialidad y/o actualidad económica.

RECOMENDACION ESPECIFICA No. 7

Sobre: Nutrición de poligástricos

El Seminario Regional para Profesores de Zootecnia en el Area de la Nutrición Animal de los países participantes de la Zona Andina: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

RECOMIENDA:

1. Incluir en los planes de estudio el Curso de Nutrición de Rumiantes a nivel de pre-grado o post-grado de acuerdo a la estructura curricular de cada institución.

2. Integrar dentro del Curso de Nutrición de Rumiantes a las especies no explotadas con el criterio ganadero tradicional como por ejemplo los camélidos americanos.

3. Intensificar los estudios de investigación a fin de lograr una mejor eficiencia en la utilización de alimentos fibrosos, compuestos nitrogenados no protéicos y la proteína preformada.

RECOMENDACION ESPECIFICA No. 8

Sobre: La enseñanza de la nutrición animal a nivel de posgrado

El seminario Regional para Profesores de Zootecnia en el Area de la Nutrición Animal de los países participantes de la Zona Andina: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

RECOMIENDA:

1. Reforzar los programas de posgrado en Nutrición Animal que actualmente existen en los países de la Zona Andina, y solicitar la cooperación de organismos especializados que puedan aportar recursos a un programa de graduados.

2. Establecer nuevos programas de posgrado en nutrición únicamente cuando haya demanda y existan condiciones adecuadas, principalmente un programa sólido de investigaciones en marcha, profesorado calificado, biblioteca y servicio de documentación, equipos y recursos financieros.

3. Incluir, por lo menos, un curso formal de nutrición humana en los programas de graduados.

RECOMENDACION ESPECIFICA No. 9

Sobre: La investigación de la nutrición en las universidades

El Seminario Regional para Profesores de Zootecnia en el Area de la Nutrición Animal de los países participantes de la Zona Andina: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela,

RECOMIENDA:

1. Facilitar y promover la participación contínua de los profesores y alumnos en los proyectos de investigación.

2. Establecer claramente las prioridades dentro de los programas de investigación de las Universidades, de acuerdo a las necesidades y planes de desarrollo del país.

3. Promover la aplicación de las experiencias de la investigación obtenida en otros países, previa adaptación a las condiciones locales o regionales, a fin de utilizar en forma más eficiente los recursos humanos, físicos y financieros.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

RECOMMENDATIONS:

1. [illegible]

2. [illegible]

3. [illegible]

C. DOCUMENTOS DE TRABAJO

EL ROL DE LA NUTRICION EN PRODUCCION ANIMAL

Claudio Chicco, Med. Vet., Ph.D.
Profesor de Nutrición Animal,
Facultad de Ciencias Veterinarias,
Universidad Central de Venezuela
Maracay-Venezuela

El organismo animal, tal como se presenta en el conjunto de sus características morfológicas y fisiológicas manifiestas, es el resultado de la mutua interacción entre los factores intrínsecos del desarrollo, que determinan los caracteres hereditarios del individuo y las múltiples y complejas acciones del ambiente físico y ecológico en el cual nace, crece y cumple su ciclo vital. De todos los factores, externos o ambientales, la nutrición es quizás el más importante, en cuanto ejerce una profunda influencia tanto sobre el crecimiento como sobre las diferentes formas de producción zootécnica. Se puede afirmar además que, en la mayoría de los casos, la importancia de la nutrición en la determinación de las características funcionales de los animales es por lo menos igual a la de los factores genéticos y del ambiente físico tomados en su conjunto. Si el dicho popular de que "la raza entra por la boca" no se puede aceptar en el verdadero sentido de la palabra, sin embargo, contiene algo de verdad, en cuanto reconoce que las características morfológicas y productivas de las diferentes razas no pueden alcanzar su plena manifestación a menos que los animales sean alimentados en forma adecuada a sus necesidades fisiológicas y de producción.

La nutrición, por lo tanto, concierne principalmente la interacción entre el cuerpo animal y los alimentos, con el propósito principal de definir cuantitativamente el suministro adecuado de nutrientes para cualquier combinación de funciones y para cualquier tipo de "stress" interno o externo.

La definición debería ser lo suficientemente elástica para cubrir un amplio rango de intereses, que van desde la práctica de la nutrición o alimentación a los fundamentos básicos de la ciencia, que penetran profundamente en los mecanismos metabólicos a fin de buscar las respuestas tanto a los "porque" como a los "como". Debido a esta diversidad de enfoques, se pudiera considerar deseable y necesario una división entre lo que es la ciencia y la práctica de la nutrición. Sin embargo, muchas veces no se reconoce esta separación o no se puede establecer los límites en donde termina la ciencia y empieza la tecnología. Esto no debería constituir un serio problema en la enseñanza universitaria a nivel profesional. Sin embargo, este no es el caso a nivel del entrenamiento de post-grado, donde la preparación del científico debe ser mucho más profunda e integrar todos los niveles del análisis biológico: molecular, celular, animal y de poblaciones.

Fundamentos de la nutrición moderna:

La nutrición es más una ciencia aplicada que básica. Ella integra conocimientos de química, bioquímica, fisiología, microbiología, patología y otras especialidades, por lo que tiene un carácter multidisciplinario. La convergencia de todas estas disciplinas se debe a la contribución de investigadores, quienes a través del tiempo han desarrollado el concepto actual y moderno de la nutrición. Algunas de éstas disciplinas se extienden en el pasado, hasta 2 ó 3 siglos, desde cuando Lavoisier reconoció la relación entre el oxígeno consumido y la producción de calor en el cuerpo animal y llegan hasta nuestros días donde el interés está concentrado en los aspectos básicos de la biología molecular. Entre éstos extremos se han desarrollado los conocimientos actuales sobre nutrición. Estos primeramente incluyeron el reconocimiento de los principios nutritivos, proteínas, hidratos de carbono y grasas, y los procesos metabólicos. Todos estos hallazgos han ido paralelos con los descubrimientos hechos en química y fisiología, por lo que, en cierta forma, todo lo concerniente a la nutrición se englobaba bajo el término de química fisiológica.

Durante la primera mitad del siglo XX los estudios de la nutrición se vieron estimulados por las observaciones sobre elementos trazas y por la posibilidad de identificar las vitaminas como compuestos químicos. Esta se reconoce como la época de la presencia y del tratamiento de las enfermedades carenciales. Más recientemente se ha entrado en los estudios de la depencia de las reacciones metabólicas de tipo enzimático que requieren iones inorgánicos y vitaminas como activadores. La investigación en ésta dirección condujo a los estudios metabólicos dentro de la célula misma, a nivel de los corpúsculos intracelulares y partículas, iniciando así la era del desarrollo biofísico de la nutrición que condujo al presente interés sobre la biología molecular.

No obstante todos estos enfoques básicos tan particulares y específicos, la importancia del término nutrición no ha disminuído en su concepto original. Conjuntamente con el nuevo énfasis en la biología molecular se han desarrollado otros campos de gran interés en la nutrición aplicada: uno relacionado a los aspectos de la máxima utilización de los alimentos en aquellas regiones donde hay abundancia de ellos con miras a intensificar la producción pecuaria y otro hacia la incidencia de condiciones de mala nutrición y enfermedades carenciales, en aquellas regiones del mundo donde hay problemas en la producción de alimentos, asociados con condiciones de subdesarrollo, pobreza y alto índice de crecimiento de la población. Este último campo está ofreciendo excelentes oportunidades para aportar importantes contribuciones en la solución de los problemas nutricionales y de deficiencias alimenticias.

Importancia de la nutrición:

La importancia de la nutrición en la cría y utilización de los animales domésticos se puede considerar desde tres puntos de vista fundamentales: como factor de exaltación de las capacidades productivas de los animales; como

factor sanitario y de prevención a las enfermedades y como factor económico de la producción.

1. Exaltación de la capacidad productiva de los animales

La alimentación ejerce una profunda influencia sobre el crecimiento de los animales, en cuanto el organismo aumenta de peso y dimensiones y se desarrolla en sentido morfogenético en virtud de los procesos elementales de multiplicación y diferenciación celular que son el resultado final de los procesos de asimilación que se llevan a cabo en las células.

La secreción de la leche, el engorde, el trabajo muscular, etc., son todos procesos fisiológicos que implican una transformación material y energética de las sustancias nutritivas absorbidas. La mayor o menor disponibilidad de éstas y su interrelación en los mismos alimentos, representan por lo tanto un factor esencial en la determinación del desarrollo y de la capacidad productiva de los animales. Por otro lado, otro factor fundamental es la constitución genética del individuo, primera causa de sus características y aptitudes funcionales, por lo que, animales similares por caracteres de conformación, pueden tener en realidad aptitudes diferentes en lo que respecta a capacidad de producción. Solamente mediante una alimentación plenamente adecuada a las necesidades nutritivas del organismo es posible poner en evidencia la capacidad de crecimiento, producción de leche, engorde, etc., que los animales poseen potencialmente en el patrimonio genético individual. Considerada desde este punto de vista, la nutrición es un importante factor de mejoramiento de las razas, en cuanto pone de manifiesto las aptitudes productivas reales de los animales.

Unicamente se puede calibrar las posibilidades de una raza particular de ganado cuando el medio es lo más favorable posible. Esto significa entre otras cosas que la nutrición animal debe ser del nivel más alto posible. Muchas de las actuales razas de ganado estaban bastante bien establecidas antes de que se conociesen muchos de los mecanismos de la herencia. Así, la mayoría de los bovinos de carne se formaron en base a la conformación que mostraban en un medio relativamente fijo. Actualmente se usan otros criterios de selección y, entre éstos, la eficiencia de la conversión de los alimentos es un factor determinante, particularmente con algunas especies de animales. Posiblemente el resultado final del proceso de selección hubiera sido mejor si los procedimientos hubiesen sido invertidos. Sin embargo, es ya muy poco probable saberlo por no justificarse la investigación correspondiente.

No obstante, todavía quedan algunas preguntas importantes por contestar. Así, Qué influencia y en que medida la nutrición ha intervenido en la formación de los genotipos actuales ? Difieren los diferentes genotipos en sus requerimientos o en la capacidad de utilización de los nutrientes ? Son las normas de alimentación ge

neralmente aplicables a una determinada población, o existen factores que alteran estos requerimientos ? En caso afirmativo. Son éstos factores genéticos o ambientales o una interacción entre ambos ?

Estas y otras preguntas deben ser objeto de esclarecimiento para llegar un día al conocimiento de la alimentación óptima para cada especie.

2. Sanidad y prevención de enfermedades

Cuando los animales domésticos consumen por períodos bastante largos raciones insufientes desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo, se manifiestan inevitables desórdenes funcionales y alteraciones más o menos graves del estado de salud, que pueden ir de una simple disminución de la velocidad de crecimiento, producción de leche, etc., a la aparición de síndromes clínicos y verdaderas enfermedades, cuyo origen nutritivo ha sido ampliamente documentado, sobre todo, en el campo de la carencia de minerales y vitaminas. Sin embargo, dificilmente las raciones suministradas a los animales carecen por completo de algún principio nutritivo esencial. En la mayoría de los casos éste se encuentra en cantidades deficientes o no guarda las debidas proporciones con los otros nutrientes. El resultado es la aparición de manifestaciones subclínicas de desnutrición, cuyo origen generalmente no se reconoce como la verdadera causa ya que los síntomas no son específicos ni característicos para determinadas carencias nutritivas. Enormes cantidades de alimentos se pierden en estas formas de alimentación irracional, constituyendo probablemente un factor limitante de mucha importancia en la producción mundial de carne y leche.

Además del efecto específico careneial sobre la salud del animal, la nutrición ha sido reconocida como un factor de importancia en la determinación del proceso de resistencia o receptibilidad del organismo frente a causas patógenas en general.

Las pobres condiciones de resistencia que siguen a un estado de subnutrición crónica o de algunas formas de avitaminosis y de carencias minerales representan el elemento que predispone en la aparición de graves enfermedades infectivas, de las cuales la vieja medicina reconocía únicamente el aspecto bacteriológico. Así, por ejemplo, se ha demostrado que al aumentar el nivel proteíco de la dieta aumenta la resistencia de los animales contra la tuberculosis y otros agentes patógenos. L a deficiencia de ácidos grasos esenciales ha sido asociada con una mayor suceptibilidad a la infección, particularmente por staphylococcus, streptococcus y hemofilos. En el caso de deficiencias de vitaminas, se ha observado que la carencia de vitamina A está asociada con una disminución de la producción de anticuerpos específicos contra varios agentes patógenos. Asimismo, la deficiencia de tiamina aumenta la susceptibilidad de los animales hacia varias afecciones bacteriales y parasitarias.

Contrariamente a lo expuesto anteriormente, en algunos casos la buena nutrición predispone hacia ciertas enfermedades. Así, el incremento del nivel de proteína de la dieta aumenta la susceptibilidad de las aves hacia la Salmonella gallinarum, New Castle, y algunas cepas de Bronquitis Infecciosa. Otro ejemplo se encuentra en el caso de los complejos de leucosis, en los cuales un alto plano de nutrición resulta en un aumento de la incidencia de éstas enfermedades.

Estos y muchos ejemplos más indican que la nutrición del animal tiene un profundo efecto sobre su comportamiento frente a las enfermedades. Mientras que generalmente se acepta que una nutrición adecuada es ventajosa para mantener la salud, es también cierto que el alto nivel dietético, particularmente el protéico, puede predisponer hacia una mayor incidencia de algunos virus y condiciones tumorales. Esto podría explicarse en el sentido de que los agentes de las enfermedades virales y tumorales dependen del metabolismo de las células del animal para su reproducción, mientras que las bacterias se multiplican fuera de la célula y tienen solamente requerimientos para crecimiento.

Aún cuando se puede reconocer que la manipulación en la formulación de las raciones promete ser en parte un mecanismo de prevención y tratamiento de las enfermedades, el conocimiento actual todavía no permite establecer reglas específicas.

3. Factor económico de producción

En las modernas técnicas de la producción animal, los imperativos económicos han cobrado un relieve singular, de tal manera que actualmente no puede desligarse en absoluto el aspecto técnico (selección, manejo, y alimentación) de las repercusiones económicas. Las consideraciones anteriores sobre pérdidas de productos y de alimentos causados por raciones deficientes, cualitativas o cuantitativamente, o ambos, señalan la importancia del factor alimenticio en la economía de la producción animal. Esta contempla, aún dentro de una gran variedad de tipos, transformaciones de materias primas no directamente utilizables por el hombre en productos animales, como carne, grasa, leche, lana y huevos.

En economía agraria se toma como índice de conveniencia mercantil el precio de la transformación de los alimentos, que resulta del balance entre el valor del producto obtenido del animal y los costos relativos. Por lo tanto, el concepto económico de precio de transformación es el rendimiento, expresable como cantidad de productos obtenidos en función del consumo alimenticio correspondiente. En consecuencia, se plantea la necesidad de obtener un óptimo económico a través de un óptimo técnico, que en el caso de la alimentación se encuentra en lo que se pudiera definir como una ración óptima. Esta estaría formada por la combinación de diferentes materias alimenticias para proporcionar los nutrientes según las

necesidades y exigencias fisiológicas de cada animal y corresponder a la vez a un sistema adecuado de producción dentro de una situación empresarial determinada.

La definición citada contiene dos componentes peculiares: la optimización fisiológica y la económica que en muchas ocasiones coinciden, pero que en otras pueden no converger pudiendo una ser limitante de la otra. En la práctica, la exaltación fisiológica correspondería a la maximinización de la capacidad de transformación de los alimentos a fin de obtener un rendimiento global más elevado de una misma cantidad de alimento. El óptimo económico vendría como consecuencia de la puesta en marcha de una programación que conduce a la movilización de acciones tendientes a alcanzar este fín.

El problema básico es la reducción de los costos de producción que en la agricultura, como en la industria, constituye un problema de rendimientos. La moderna técnica de alimentación de los animales puede contribuír decisivamente en tal sentido, enseñando a valorizar al máximo la producción forrajera y de otros alimentos de la hacienda agrícola y eliminar las causas que, incidiendo sobre el crecimiento, producción y salud de los animales, limitan en diferentes grados los rendimientos de los mismos.

Progresos y perspectivas

El análisis del progreso agrícola en las regiones económicamente desarrolladas del mundo revela que la producción zootécnica en los últimos 50 años ha registrado un adelanto superior al obtenido durante los 400 años precedentes. La investigación genética, los métodos de manejo y la alimentación científica de los animales han sido factores determinantes de este gigantesco desarrollo.

En lo concerniente a nutrición, el mejor conocimiento sobre los requerimientos de los animales y la utilización metabólica de los nutrientes, la introducción del uso de aditivos y los adelantos en el campo de los elementos menores, particularmente vitaminas y minerales trazas han permitido formular raciones nutricionalmente balanceadas que han reducido drásticamente la cantidad de alimentos requeridos para producir ganancias en bovinos y porcinos y han mejorado la eficiencia de la producción de leche y huevos.

Ejemplos de este progreso se registran en cada una de las actividades de la producción animal. Así, en la explotación avícola, actualmente se logra más de 1,5 kg de peso en pollos a las 8 semanas con únicamente 3 kg de alimento, que equivale a 2 kg de alimento/kg de aumento. Con algunas raciones experimentales el requerimiento del alimento puede ser reducido a la mitad. Hace 50 años muchos cerdos no llegaban al mercado hasta no tener de 8 a 12 meses de edad. Actualmente éstos alcanzan el peso comercial a los 5 meses o menos, con mucho menos alimento del que se necesitaba anteriormente. Los progresos en la nutrición de bovinos procedieron lentamente hasta cuando se empezó a estudiar la microflora del rumen. Esto condujo a un nuevo concepto en la alimentación del rumiante demostrándose que el punto clave consiste en

proveer los nutrientes necesarios para mantener una activa microflora. Estos conocimientos, conjuntamente con el desarrollo de nuevas prácticas de alimentación, uso de estimuladores y mejor control de las enfermedades, han hecho posible formular raciones que permiten ganancias de peso de más de 1,5 Kg/animal/día con menos de 5 kg de alimento/kg de aumento.

Los logros registrados en estos últimos 50 años indican que el progreso alcanzado no es más que un reflejo de lo que se puede obtener en el futuro.

En todo este proceso de desarrollo y de cambio, también la función del nutricionista de hoy en día está cambiando. Lo que fué su mayor actividad, la formulación de raciones, es hoy labor de las computadoras. Así que, el nutricionista del presente ha tenido que generalizarse orientándose hacia la producción, preocupándose más por los sistemas que por las dietas, o especializándose más en bioquímica y fisiología. Con esta última orientación se han logrado en los últimos 10 años espectaculares avances sobre nutrición básica, particularmente relacionados con los procesos fermentativos en el rumen y el papel que este juega en la utilización de la energía y del nitrógeno no proteíco para fines de producción, abriendo mejores perspectivas para una utilización más eficiente del rumiante en su contribución para aliviar el déficit mundial de proteína.

Para tal fín, en el futuro se deberá poner más énfasis sobre método intensivo de utilización de alimentos toscos como única fuente de energía, más que la intensificación del uso de alimentos concentrados. En tal sentido, será necesario dirigir los esfuerzos hacia métodos de procesamiento e investigaciones microbiológicas que permitan aumentar la digestibilidad de la celulosa básica. También mayor insistencia deberá aplicarse hacia la optimización del uso del nitrógeno no proteíco por los microorganismos del rumen y proteger la proteína preformada y los aminoácidos para los requerimientos de suplementación, para así obtener un ahorro de proteína que sería mejor utilizada por la población humana y por los otros animales no rumiantes. Los países que mejor ganancia pueden derivar de estas investigaciones son aquellos ubicados en las regiones del mundo en proceso de desarrollo. En este contexto se debe reconocer que esas regiones tienen sus problemas específicos que, particularmente cuando se refiere a la producción animal, deben ser resueltos a nivel de los mismos a través de la investigación y el desarrollo y no simplemente por transferencia de tecnología.

EL ROL DE LA NUTRICION EN LA PRODUCCION ANIMAL

José Valle-Riestra S., Ing. Agr. M.S., Ph.D.
Departamento Nutrición
Universidad Nacional Agraria
Lima-Perú

Iniciar un artículo sobre este tema no es fácil, precisamente porque la importancia de la nutrición en la producción animal es tan obvia que más bien parece una perogrullada todo intento de explicarlo. El desarrollo de los conocimientos de la nutrición ha progresado enormemente durante las últimas décadas y su aplicación masiva a través del uso de raciones balanceadas principalmente, han contribuído enormemente en la eficiencia de la producción animal. El siguiente cuadrito extraído del texto de Card y Nesheim (1), ilustra elocuentemente este concepto en lo que se refiere a la producción de pollos parrilleros en el estado de Maine (USA).

Año	Edad de Mercado (días)	Peso de Mercado (lbs)	Conversión Alimenticia
1952	80	3.35	3.17
1965	58	3.75	2.05

Lógicamente este enorme progreso en la producción de parrilleros no se debe exclusivamente a una mejor nutrición, pues también a través de la genética se han logrado animales capaces de un crecimiento sumamente rápido. Así mismo un mejor manejo y control sanitario han permitido una menor mortalidad y una mejor utilización de los alimentos y la potencialidad genética de los animales. Sin embargo, la opinión de varios especialistas en la producción animal (2), es que poniendo en óptimas condiciones a todos los factores que intervienen en la producción, la nutrición participa con más del 40%, la genética con un 25% y el manejo en general con alrededor del 35%.

Una contribución superior al 40%, es indudablemente muy importante y consecuentemente tiene una marcada influencia en el éxito de la producción animal. En cualquier caso he considerado que el rol de la nutrición en la producción animal puede verse desde los siguientes cuatro puntos de vista: Fisiológicos o Nutricionales propiamente dichos, Económicos, Sanitarios y Sociológicos. En los tres primeros he tratado de ser muy breve pues tengo la certeza que los asistentes a este seminario son perfectamente conocedores de la forma como la nutrición interviene en ellos; sin embargo el análisis que hago desde el punto de vista que he llamado "Sociológico", lo he hecho con algo más de detalle, no porque sea un punto de vista enteramente nuevo, sino por que tengo la impresión que la mayor parte de los especialistas en

nutrición animal no están constantemente conscientes de que su labor va dirigida principalmente al hombre, y que el animal no es sino un intermediario.

Consideraciones Fisiológicas.

Desde este punto de vista vemos a la nutrición como una forma de satisfacer el equilibrio fisiológico del animal, condición previa y fundamental para cualquier tipo de producción posterior. Las necesidades fisiológicas son variables, pero pueden agruparse en tres etapas diferentes que influyen directamente sobre las necesidades nutricionales respectivas. Estas corresponden al mantenimiento, crecimiento y producción del animal.

Durante la etapa de mantenimiento la nutrición debe aportar los nutrientes necesarios para satisfacer las funciones fisiológicas elementales. Vale decir, aportar la energía necesaria para satisfacer el metabolismo basal, ofrecer las proteínas requeridas para satisfacer las pérdidas obligadas de nitrógeno y finalmente brindar los minerales y vitaminas necesarias para reemplazar aquella porción que no ha podido recircularse y se ha perdido en los procesos catabólicos.

En la producción animal las necesidades nutritivas en la etapa de mantenimiento pasan casi desapercibidas, ya que siendo el objetivo mismo el de producir, las necesidades para el crecimiento y la producción se superimponen a las de aquella etapa, y es la suma total de requerimientos la que finalmente nos interesa.

Durante la etapa de crecimiento la nutrición debe verse de diferentes puntos de vista, de acuerdo al objetivo final de la producción. Por ejemplo, si el objetivo va a ser la producción de pollos parrilleros, entonces el plano de nutrición debe ser bastante elevado, con el propósito de producir el desarrollo más rápido posible en el mínimo tiempo. Este concepto debe modificarse cuando el objetivo de la producción es un animal adulto que debe cumplir con funciones de lactación, postura, reproducción o trabajo durante el mayor tiempo posible.

Según los clásicos experimentos de McCay (3) en Cornell, se demostró con ratas, que la longevidad y el grado de salud resultó bastante superior en aquellos animales que habían recibido, durante el período de crecimiento, un plano limitado de nutrición, cuando se comparaba con animales que recibieron una alimentación "óptima". De la misma forma Breirem y colaboradores (4), así como investigadores en la Universidad de Cornell (5), han estudiado la influencia de administrar un plano restringido de nutrición durante el período de crecimiento de vacas lecneras, en la producción total de leche, encontrando que ingestas calóricas de 20 a 30% por debajo de los estandares aceptados, a pesar de disminuir la rapidez del desarrollo, no producían sin embargo efectos negativos en la lactación. Aún cuando los rendimientos de leche podían ser ligeramente inferiores durante la primera lactación, los rendimientos en las lactaciones posteriores eran lo menos tan altas como aquellas que se obtenían con animales alimentados con niveles energéticos fijados por los estandares. Así mismo varios investigadores (6,7) han encontrado que una alimentación

restringida durante el período de crecimiento de pollas destinadas a la reproducción o postura, resultaba benéfica tanto por que se obtenían gallinas más livianas que consecuentemente consumían menos alimentos, como por que producían una igual o aún mayor cantidad de huevos.

Desde el punto de vista de este trabajo, la etapa evidentemente más importante es la producción, donde incluímos a los procesos de lactación, postura, gestación y trabajo. En el caso de animales destinados a producir carne, la etapa de producción se encuentra íntimamente confundida con la de crecimiento. En cualquier caso es evidente que para poder satisfacer las necesidades nutricionales para la producción, es necesario primero haber satisfecho todas las exigencias del mantenimiento.

El conocimiento de los requerimientos nutritivos en los diversos tipos de producción es de suma importancia, pues aquellos varían según la función a la cual se ha destinado al animal. Si lo que se exige del animal es exclusivamente trabajo, como en el caso del caballo, lo único adicional a las necesidades de mantenimiento, es un mayor nivel energético, sin que cambie substancialmente los requerimientos de los otros nutrientes. Para la lactación es fundamental en cambio aumentar a la ración de los animales toda una gama de otros nutrientes: proteínas; minerales, principalmente calcio y fósforo, vitaminas, etc. De la misma forma la producción de huevos representa un significativo aumento en el requerimiento de nutrientes; es conspicuo, por ejemplo, el mayor requerimiento de calcio, y de amino-ácidos esenciales en virtud del altísimo Valor Biológico de las proteínas del huevo.

La magnitud de los requerimientos varía no sólo con el tipo de producción, sino también con el nivel cuantitativo de ésta; así durante la etapa de mayor producción el animal tiene mayores requerimientos. Es sin embargo importante anotar que hay oportunidades en que se suman requerimientos, como en la primera fase de la producción de huevos, donde además de las necesidades de producción, deben considerarse las del mantenimiento y crecimiento de las jóvenes gallinas.

En resumen podemos decir que desde un punto de vista fisiológico, el rol de la nutrición en la producción animal consiste en proporcionarle a éste toda una gama de nutrientes en cantidades y proporciones adecuadas para satisfacer sus diversas necesidades. Estos nutrientes son representados al animal en formas relativamente groseras, vale decir, que no puedan ser directamente aprovechados eficientemente por el hombre, con el propósito de que puedan ser transformados por la máquina animal en productos más eficientemente utilizables por aquel.

Consideraciones Económicas.

La producción animal es principalmente una actividad económica, y como tal busca producir con el mínimo costo las utilidades más altas. Desde el punto de vista económico la nutrición tiene también considerable importancia y se puede comparar con el cálculo de una viga. Esto puede hacerse poniendo un exceso de cemento y fierro; de suerte que resista las cargas a las que se le

va a someter, con un exagerado margen de seguridad, sin embargo el buen ingeniero calculará la viga buscando una óptima mezcla de estos materiales con la arena, de manera que manteniendo un razonable margen de seguridad no se ponga un exceso de los materiales caros.

Lo mismo ocurre en la aplicación de la nutrición a la alimentación animal ya que pueden prepararse raciones nutricionalmente adecuadas pero con márgenes de seguridad excesivos en el contenido de los nutrientes, con el consiguiente mayor costo de la ración. Por este motivo se ha generalizado tanto el empleo de la programación linear mediante la computación electrónica, en el cálculo de raciones balanceadas, ya que ésto permite minimizar los costos en forma que no podría hacerse manualmente debido al altísimo número de alternativas de combinación de las materias primas en función de sus contenidos de nutrientes y precios. Este concepto económico y comercial, en la producción de alimentos balanceados, requiere sin embargo, de conocimientos más precisos de los requerimientos nutricionales de los animales y de la composición de los ingredientes a utilizarse. Así también se requieren conocimientos precisos de las diversas restricciones en los niveles de los ingredientes empleados en la fabricación de estos alimentos balanceados. Con toda esta información nutricional a la mano, hoy en día es posible lograr raciones altamente eficientes y de costos proporcionalmente más reducidos.

Si estas consideraciones económicas son importantes en la elaboración de los alimentos, también son fundamentales en su utilización por los granjeros. Aquí el granjero debe contemplar, no solamente el costo del alimento, sino también la eficiencia del mismo La conversión alimenticia depende de la bondad nutricional del alimento pero influye directamente en la economía de la producción de la siguiente manera. Consideremos el caso hipotético de dos alimentos, A y B, que valen respectivamente S/.5.50 y S/.5.00 por Kg, con conversiones alimenticias en pollos parrilleros de 2.4 y de 2.9. La primera tendencia del avicultor será la de comprar el alimento más barato, sin embargo el alimento más caro es el que producirá mayores utilidades, ya que teóricamente el costo por kg de pollo será de S/.13.20 para quellos alimentados con el alimento A y de S/. 14.50 para aquellos alimentados con el alimento más barato B. Como se puede observar estas consideraciones nutricionales son sumamente importantes en la producción animal. Por ejemplo, en la industria de "broilers", se estima que sólo la alimentación significa aproximadamente el 60% del costo total de la producción.

Consideraciones Sanitarias

Desde este punto de vista la nutrición influye sobre la producción animal, no sólo directamente a través de un óptimo crecimiento, lactación, postura, etc., sino indirectamente a través de una mayor o menor susceptibilidad a las enfermedades según el nivel nutricional, con el consiguiente efecto en la productividad del negocio pecuario.

Es bastante bien conocido el hecho de que una nutrición deficiente pone al animal más susceptible a adquirir diversas enfermedades. Se ha explicado ésto como la influencia de una dieta pobre en proteínas sobre la reducción

en los niveles de gama-globulinas y otras proteínas que cumplen funciones inmunológicas. También se conoce el efecto de la deficiencia de algunas vitaminas en una mayor susceptibilidad a las infecciones (8).

Aquí también quisiera considerar los aspectos toxicológicos que aunque no dependen de la proporción y los niveles de nutrientes y consecuentemente no son nutricionales propiamente dichos, si están ligados íntimamente a la alimentación animal. En la formulación de raciones no es suficiente pues incluir todos los factores nutricionales positivos, sino también incluir los negativos: antivitamícos, factores antitrípsicos, toxinas como el gosipol y los ácidos ciclopropenoides en la pasta de algodón, productos de la contaminación con mirroorganismos como las aflatoxinas, etc. También es importante considerar el efecto de la degradación química de los mismos alimentos, como podría ser la formación de peróxidos por autoxidación de las grasas y su influencia sobre los requerimientos de la vitamina E.

Consideraciones Sociológicas.

Al iniciar este tema, quisiera hacer una breve proyección hacia el futuro de la producción animal y sus interrelaciones con la nutrición: Evidentemente, como consecuencia del crecimiento de la población humana y de las limitaciones existentes en la disponibilidad de alimentos para satisfacer este "explosión demográfica" se va a presentar una evidente competencia entre el animal y el hombre por el consumo de alimentos producidos directamente por la agricultura. Así, se estima que para producir una caloría de origen animal se requieren de siete "calorías vegetales" (9). Con este concepto en mente muchos nutricionistas, agrónomos y sociólogos consideran que en el futuro la producción animal va a tener que ser retringida, con el propósito de que la agricultura pueda en una mayor proporción, alimentar directamente al hombre, sin pasar por el "ineficiente" uso del animal. Esto es fácil de visualizarse en el maíz, por ejemplo que conocemos puede ser consumido tanto por el hombre como por diversas especies animales, pero también es aplicable a otros productos como la soya y aún la pasta de algodón, que en varias partes del mundo ya se está utilizando directamente para el consumo humano.

A veces el Zootecnista, embebido profundamente en la producción animal, ha perdido conciencia de que la meta principal de toda esta carrera, es el hombre. Recuerdo que cuando en la Universidad Agraria, años atrás desarrollamos una harina de semilla de algodón para consumo humano, varios ganaderos nos criticaron, aduciendo que estabamos perjudicando a la industria lechera pues se acostumbraba dar altos niveles de pasta de algodón a las vacas y posiblemente aquella iba a faltar si se consumía directamente por el hombre. Es curioso que fue necesario hacer explícito el hecho de que si producíamos leche era por alimentar y servir al hombre, y lo que se intentaba era pasar por un proceso más directo y eficiente.

No creo que sería lógico pensar que esta competencia de los animales con el hombre por la utilización de alimentos vaya a traer como consecuencia la desaparición de la industria animal. Más bien es lógico deducir que va a ser necesario utilizar una mayor proporción de alimentos que no sean aprovechables

directamente por el hombre. Aún en el mejor de los casos, el precio de aquellos va a hacerse demasiado alto para ser utilizado en la alimentación de los animales. Consecuentemente, los nutricionistas deben iniciar la búsqueda de nuevas fuentes de alimentos animales, en residuos de la industria y la agricultura, o en nuevos procesos tecnológicos que produzcan alimentos aún no suficientemente refinados para el consumo humano, ya sea en lo que se refiere a calidad o simplemente aceptabilidad.

Esta tendencia ya se está empezando a notar en forma conspicua, como lo indica uno de los temas de este mismo seminario: "La utilización de Subproductos en la Alimentación Animal". Así mismo, la literatura nutricional cada vez se enriquece más con temas como: "Utilización de la Gallinaza; Utilización de Niveles Altos de Melaza en la alimentación de Cerdos; Empleo de Hidrolizados de Celulosa (fibra maderas, etc.)". Por otro lado, tambien aumentan las investigaciones tendientes a la producción intensiva de nuevos alimentos, como algas cultivadas en diversos tipos de aguas residuales; bacterias a través de la fermentación contínua, y que por razones estéticas no se estima que todavía puedan ser directamente consumidas por el hombre; o levaduras, utilizando los "licores residuales" de la industria del papel; etc. Todas estas posibilidades a veces caen en lo que parecería ficción científica, pero que indudablemente abren un nuevo mundo a los nutricionistas del futuro en su lucha por lograr económicamente aquellos productos animales que resultan todavía tan apetecibles a la humanidad y que indudablemente brindan un importantísimo aporte de proteínas de altísimo valor biológico.

Hay otra consideración sociológica que muchas veces descuida el productor animal. Me refiero a la producción de alimentos de origen pecuario que resultan innecesariamente dañinos al hombre, como es el caso del excesivo engorde de vacunos para lograr a través de un "marmoleado" atractivo y de ingentes cantidades de grasa subcutánea la transformación de alimentos vegetales baratos en carne, cara y peligrosa nutricionalmente por el excesivo contenido de ácidos grasos saturados.

En el Perú, por ejemplo, un Reglamento Tecnológico de Carnes da pautas para clasificar las carcasas, diferenciando las "extra" de las de "primera" principalmente en virtud de la distribución y acumulación de grasa. En la actualidad hay una diferencia hasta de 30 soles por kilo, entre la carne extra y de primera, lo que trae como consecuencia un intensivo engorde de los animales para lograr mejores precios. Sensiblemente esto resulta en un franco perjuicio para el consumidor quien tiene que pagar bastante más por una carne que hasta le puede resultar perjudicial por contribuir con un alto nivel de ácidos grasos saturados en la dieta, favoreciendo la producción de enfermedades coronarias del corazón (11). Por otro lado, todo ese alimento necesario para lograr los altos niveles de grasa que conducen a una clasificación "extra", podría ser empleado en alimentar a otros animales, si solamente se buscase una carne magra con sólo un razonable contenido graso para contribuir a una mayor gustocidad del producto.

El ejemplo arriba mencionado es un típico caso en el que toma prioridad el interés económico del productor sobre la conveniencia nutricional del con

sumidor, y nos ilustra los riesgos que significa poner como meta, solamente las consideraciones económicas del negocio pecuario. La producción animal debe tener principalmente una función social y el nutricionista debe estar consciente de aquella cuando elabora las raciones para sus animales.

Quisiera mencionar aquí también el hecho de que la alimentación de los animales puede tener influencia sobre la salud de la población que los consumen, en formas distintas a las nutricionales. Este es el caso del tan discutido uso de estimulantes del crecimiento en los alimentos animales. Varios productos ya han sido prohibidos por dejar residuos que pasan a la carne o a la leche, mientras hay otros, que todavía son materia de discusión, como el aparentemente inofensivo y rutinario uso de antibióticos en las raciones animales. Hay investigadores que consideran ésto extremadamente peligroso pues los microorganismos patógenos están adquiriendo gradualmente resistencia a los antibióticos, y como consecuencia se está poniendo en peligro la salud del hombre y la de los mismos animales, pues va a resultar más difícil destruir estos gérmenes resistentes, cuando verdaderamente se necesite. Por esto hay científicos que seriamente proponen que el uso de antibióticos debe ser dirigido solamente a combatir infecciones graves, y no como estimulantes del crecimiento.

Quisiera terminar este capítulo sobre consideraciones sociológicas enfatizando que el objetivo fundamental de la producción animal es contribuir al mayor bienestar del hombre a través del abastecimiento de productos animales, principalmente en la forma de alimentos altamente apetecibles y nutritivos. El aspecto económico no es sino un instrumento para lograr este objetivo y no debe resultar en la meta fundamental. La producción animal debe pues considerarse como una función de servicio a la sociedad, y la nutrición debe tener esto muy en cuenta en todas las etapas en las que intervienen.

Tomando en cuenta los objetivos trazados para este Seminario en función de lo arriba discutido, podríamos concluir este trabajo mencionando lo siguiente:

-Que la enseñanza de la nutrición animal en la especialidad de zootecnia debe tener siempre en cuenta los objetivos de la producción y sus implicaciones económicas, sin descuidar sin embargo una formación sólida en los principios nutricionales básicos, particularmente en la forma como estos satisfacen las necesidades fisiológicas del animal.

-Que la meta final de la nutrición, alimentación y producción animal es el bienestar y el mejoramiento de la sociedad, y que la enseñanza de la zootecnia y ciencias afines debe enfatizar este concepto; consecuentemente es importante incluir dentro de los cursos de nutrición para estos profesionales, elementos de nutrición humana.

Indudablemente, las presentaciones y discusiones que van a desarrollarse en el transcurso de este seminario, analizarán y profundizarán estos conceptos que en este primer tema, espero, sirvan como un marco de referencia muy general.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Card, L. E., and Nesheim, M.C. Poultry Production. Lea and Febiger, Philadelphia. 1966.

2. Comunicaciones personales de varios profesores del Departamento de Producción Animal. Universidad Nacional Agraria. La Molina, Lima-Perú.

3. McCay, C.M., Crowell, M.F. and Maynard, L.A. The effect of retarded growth upon the length of life span and upon the ultimate body size. J. Nutrition. 10:63. 1935.

4. Breirem, K., Ekern, A. and Homb, T. Relation of nutrition of the young animal to subsequent fertility and lactation. III. Federation Proc., 20:275. 1961.

5. Maynard, L.A., and Loosli, J.K. Animal Nutrition 386. Mc Graw Hill Book Company, Inc. 1962

6. Singsen, E.P., Nagel, J., Patrick, S. G., and Matterson, L.D. Poultry Science 44:1467. 1965.

7. Couch, J.R., and Tramell, J.H. Brit. Pultry Science 11:489 1970

8. Axelrod, A.E. Nutrition in relation to acquired immunity. In Nutrition in Health and Disease. Wohl and Goodhart (eds). Lea and Febiger, Philadelphia. 1964

9. Cepede, M., Houtart, F. and Brond, L. Population and Food. Capítulo 6. Sheed and Ward, New York. 1964.

10. Bunker, H.J. Sources of single-cell protein: Prespective and prospect. In Single-cell Protein. Mateles, R.I., and Tannenbaum, S.R. (eds.) The M.I.T. Press. Massachusetts Institute of Technology. Cambridge, Massachusetts. 1968.

11. A. Joint Statement of the Food and Nutrition Board Division of Biology and Agriculture. National Academy of Sciences National Research Council and the Council on Foods and Nutrition American Medical Association. Diet and Coronary Heart Disease. Nutrition Reviews 30:223. 1972

SISTEMAS DE ALIMENTACION

Máximo Peña, Ing. Agr.
Universidad Central de Venezuela
Facultad de Agronomía, Instituto de
Producción Animal
Facultad de Agronomía, Maracay
Estado Aragua

La expresión "sistemas de alimentación" la he aceptado como título de este trabajo porque así me ha sido señalada y aparece en el temario de este Seminario. Sin embargo, considero que habría sido más significativo el título "Sistemas y Métodos de Alimentación", aún cuando no intento describir ni mucho menos evaluar a unos u otros, sino sólo plantear un problema de carácter terminológico y por consiguiente la diferenciación conceptual en relación a lo que representan estos términos comunmente usados en el campo de la nutrición y alimentación de animales.

Hasta muy recientemente el término de sistema, en general, se ha utilizado para significar con él al conjunto de reglas y de principios conexos existentes en determinada materia, o también para indicar el conjunto de cosas que ordenadamente, o enlazadas entre sí, contribuyen a alcanzar un objetivo.

En la literatura especializada de la nutrición y alimentación de animales de interés zootécnico, aparece frecuentemente empleada la expresión "sistemas de alimentación" sin definiciones precisas y con contenidos que asimilan indistintamente a los conceptos anteriormente señalados, induciéndose con tal indeterminación a una utilización sinónima con el término "métodos de alimentación".

La más reciente concepción de sistemas, se basa en las formulaciones de la teoría general sobre sistema, dicha concepción es de aplicación tanto en el campo de la biología, la ingeniería, asi como en la administración de empresas; esta teoría hace énfasis en el análisis de las relaciones cuantitativas de los elementos componentes de los sistemas, con el propósito de evaluar el comportamiento de los mismos expresado en función de sus magnitudes, lo cual, lógicamente, implica también un concepto de estructura de los sistemas, ya sea concebidos individualmente, asi como en sus recíprocas relaciones. Tal análisis exige el estudio de relaciones entre ingresos y salidas habidas e involucra la existencia de procesos de transformación.

Como quiera que los atributos indicados para un sistema, a mi juicio, no están presente en el hecho técnico de alimentar animales, reservo la categoría de sistema para el animal objeto de la alimentación y para los modelos de uso de las tierras agrícolas donde la producción animal constituye el principal objetivo. Por tanto parecerá más correcto denominar con

el término de metodos de alimentación, a las distintas maneras, modos, arreglos razonados, que, con fundamentos en los principios de la nutrición animal, se emplean con el propósito de satisfacer las exigencias nutricionales de los animales y alcanzar de una manera óptima un objetivo de producción. Pienso que de esta manera quedan jerarquizados los términos, señalándose como sistema a los que realmente lo son: el animal y los sistemas de producción; y con el de métodos a los modos, a las maneras como se realizan los procesos implicados dentro de los sistemas.

Por tanto, si intentamos ordenar mediante un procedimiento analítico a los principales elementos de constitución de un método de alimentación, tendríamos a las earac tétisticas siguientes como las indispensables para ser considerado como tal método:

1. Debe contener una clara fundamentación nutricional, es decir que debe basarse en los conocimientos de anatomía fisológica del sistema digestivo de la especie animal, de la eficiencia de utilización de los productos de absorción y de los requerimientos nutricionales cuantificados para los distintos niveles de producción que corresponden a la especie animal en cuestión.

2. Debe señalar de manera precisa los constituyentes de las raciones a emplearse, con énfasis en la proporción de los mismos y forma física de ellos e indicación de cantidad de ración a usarse en función de criterios de tiempo (edad de los animales, días en lactancia, etc.), o en relación al peso de los animales objeto de la alimentación.

3. Debe indicar los mecanismos de distribución de los alimentos, con señalamiento de los equipos que le fueron necesarios.

De igual modo, serán criterios para la selección de los métodos de alimentación a emplearse en una explotación pecuaria, los siguientes:

1. Conformidad del método de alimentación con los objetivos de producción y tamaño de la empresa ganadera.

2. Disponibilidad local de los constituyentes de las raciones a usarse y de los equipos necesarios para la operación del método.

3. Economía relativa del método de alimentación, es decir, la valoración de los costos del método en términos de su compatibilidad con los costos generales de producción y los requerimientos de capital necesarios para su establecimiento.

Tomemos una muestra reducida de la literatura, pero de significación por la calidad reconocida de sus autores y veamos como los conceptos de sistemas y métodos de alimentación han sido abordados por ellos. Morrison en su obra clásica "Feeds and Feeding" (The Morrison Puglashing Company, 22th edition. 1957), al considerar en el capítulo XII, a la economía de la

[illegible]

el término de <u>[illegible]</u>. [illegible] gías [illegible], [illegible] mal, se [illegible] [illegible] las de los [illegible] [illegible] ción. [illegible] dos como <u>[illegible]</u> [illegible] producción [illegible] los procesos [illegible].

Por [illegible], el [illegible] [illegible] los primordiales elementos de [illegible] industrias e las como [illegible] ser considerado como tal [illegible]:

1. Debe [illegible] [illegible] debe [illegible] como [illegible] ción de los [illegible] [illegible] [illegible] que corresponde [illegible].

2. Debe [illegible] [illegible] mos [illegible] [illegible] [illegible] la función de [illegible] Incluso, etc.). [illegible] de la alimentación.

3. Debe [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible].

De igual [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

alimentación del ganado, se refiere a la necesidad de adaptar los "sistemas de alimentación"a las condiciones locales de producción y de seguida indica a los siguientes aspectos como factores a ser tomados en cuenta: cantidad de proteína a suplir, proporción de forraje y de concentrado en la ración, dificultades asociadas con la escasez de forrajes, tendencias estacionales en los precios de los alimentos y la adaptación del tipo de empresa ganadera a las condiciones locales de abastecimiento de alimento y a la economía de mercado. Son estos criterios de sistemas, de métodos de alimentación o de sistemas de producción?

Ewing, un clásico de la nutrición de aves en su tratado "Poultry Nutrition" (W. Ray Ewing Publishing, 4th edition. 1951) dedica el capítulo V a los "sistemas de alimentación" empleados en la producción avícola, e inmediatamente señala que se reconocen a varios "métodos de alimentación", a saber: alimentación con granos y mezclas; granos distribuidos manualmente; alimentación con mezcla solamente; alimentación con granulado, y alimentación con libre selección de granos y de suplementos de alto contenido protéico. Estos métodos de acuerdo al autor se utilizan indistintamente y no muestran una marcada superioridad entre ellos. Son sistemas o son métodos de alimentación?

Pero, citemos a un autor más contemporáneo: Gorrill, en su artículo "Feeding and Nutrition of young replacement and veal calves" publicado In: Digestive phisiology and nutrition of rumiants. Volume 3. Practical Nutrition, D. C. Church (ed.) Oregon State University. 1972; utiliza como un sub-título a la expresión "Sistemas de alimentación con dietas líquidas para becerros de reemplazo", para referirse a los distintos tipos y cantidades de dietas líquidas y de iniciadores que le son suministrados a los becerros en sus primeras semanas de vida, cuando a tales becerros se les cría para ser utilizados como animales de reemplazo. Acaso, empleo sinónimo de los términos sistemas y métodos de alimentación?

Si ampliaramos la investigación bibliográfica, la mayor probabilidad sería la de que muy raramente consigamos un artículo científico donde se establezca claramente una diferenciación entre ambos términos; lo cual causa una confusión de conceptos y por consiguiente conduce a una dificultad en la comunicación de esta especialidad: la ciencia de la nutrición y la tecnología de la alimentación de animales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. BRITANNICA WORLD LANGUAGE DICTIONARY. 1959. Chicago, Encyclopaedia Britannica. 2 v.

2. CASARES, J. 1959. Diccionario ideológico de la lengua española, 2a. ed. Barcelona. Editorial Gustavo Gili, S. A.

3. CONWAY A. G. 1971. Economics of animal production in traditional farming system and in specialized units. Definition of criteria and methods of assegment of different production systems. Reports of Xth International Congress of Animal Production. Paris-Versalles, July 17th to 23rd. 1971: 155-170.

4. DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA. 1970. 19 a. ed. Madrid, Real Academia Española.

5. DICCIONARIO ENCICLOPEDICO UTEHA. 1953. V. 9. México, UTEHA.

6. DOBSON, C., and P. J. James. 1969. The economics of different methods of feeding growing pigs. N.A.A.S.Quart. Rev.,No.85; 17-25

7. ELLIS, D. O., and F. J. Ludwing. 1962. Systems philosophy: and introduction. Prentice Hall.

8. ENCICLOPEDIA SALVAT DE LA CIENCIA Y TECNOLOGIA. 1964. Tomos 7 y 13. Barcelona. Salvat Editores, S. A.

9. EWING, W. R. 1951. Poultry Nutrition. 4th Ed. (revised). Pasadena, Cal. W. Ray Ewing Publisher.

10. GORRIL, A.D.L. 1972. Feeding and nutrition of young replacement and veal calves. In: Digestive physiology and nutrition of ruminants. Volume 3. Practical Nutrition, edited by D.C. Church et al. Vorvallis, Oregon State University-Book Stores, Inc. 93-131

11. MORRISON, F.B. 1957. Feeds and feeding. 2nd. Ithaca, N. Y. The Morrison Publishing Company.

12. SANCHEZ RAMOS, Guillermo. 1972. Teoría de los sistemas administrativos. Caracas, Universidad Central de Venezuela - Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (mimeógrafo).

13. VAN DYNE, G. M. 1969. Analysis of structure and function of grass land ecosystems. A progress report and a continuation proposal. Denver, Colorado State University.

SISTEMAS DE ALIMENTACION

Segundo Bolivar Jiménez, Med. Vet.
Universidad Nacional de Loja, Ecuador
Facultad de Agronomía y Veterinaria
Loja, Ecuador

En la presente exposición trataré de los sistemas de alimentación del ganado utilizados en mi pais (Ecuador), particularmente en Loja ciudad y provincia, en la que he tenido oportunidad de realizar observaciones directas y no de los sistemas que han permitido calificar a la alimentación animal como una actividad científica, racional y técnica.

Asimismo, limitaré mi exposición a los sistemas de alimentación del ganado vacuno, por ser esta especie animal la de mayor importancia económica en nuestro medio y cuya explotación ofrece mejores perspectivas para el futuro.

Cómo se alimenta el ganado en Loja? La Alimentación del ganado se adapta a las condiciones del medio geográfico y se desarrolla apegada a los viejos sistemas de explotación y de acuerdo a las prácticas ganaderas de cada zona.

El medio geográfico de la provincia de Loja, es bastante complejo: está condicionado por los factores topografía del terreno, altura y pluviosidad.

El terreno es accidentado debido a presencia de los Andes, hacia el sur éstos se bifurcan en varios ramales y entre ellos quedan como apretujados los pequeños valles y hondonadas. También existen los terrenos de faldeo que se encuentran formando las laderas de las cordilleras, y los enhiestos picos que en la lejanía describen con toda claridad la línea del horizonte.

Los valles bajos, con una altura que fluctúa de 500 a 1.500 metros, son de clima tropical, con abundantes lluvias en la temporada de invierno y de relativa sequedad en la época de verano. Los terrenos de faldeo y las tierras un tanto altas que van de 1.500 a 2.500 metros, tienen clima subtropical, con un período de lluvias bastante irregular. También existen tierras altas con una altura no mayor a los 3.000 metros, razón por la cual no encontramos en nuestra provincia nieves perpetuas como sucede al norte del país.

En este medio nuestro hombre del agro ha orientado su actividad a la agricultura, a la ganadería, o a ambas actividades a la vez, según las condiciones le sean propicias o no, a fin de aprovechar de la mejor manera los recursos del medio.

En la ciudad de Loja y lugares cincunvecinos de clima subtropical, lluvias irregulares y terrenos de faldeo en su mayoría, existe una tendencia a la cría y explotación de ganado lechero, predominando el ganado criollo y mestizo o criollo X holstein de baja y media cruza.

El ganado es alimentado al pastoreo mediante dos sistemas, fundamentalmente: El sistema "a sogueo" y el de "pastoreo continuo".

El sistema "a sogueo" no es sino la vieja práctica europea, traído a nosotros por los Españoles, de tener atado al ganado individualmente. En este sistema el animal está obligado a consumir el pasto que tiene a su alrededor, y agotado éste es cambiado de sitio tratando de utilizar el campo de pastoreo en forma ordenada. El pastoreo continuo, antigua y primitiva técnica en la que se deja que el ganado se alimente en condiciones de pastoreo libre, con escaso o ningún esfuerzo consciente por parte del hombre para organizar y controlar el pastoreo.

Algunos ganaderos, en la utilización de sus pastizales se acercan en algo al sistema "periódico controlado" que, según McMeekan, es un sistema que se caracteriza por "un desorden ordenado", ya que los animales son llevados al campo de pastoreo cuando los pastos están prontos para ser consumidos y no hay un orden determinado en su utilización. El tiempo de permanencia de los animales en un campo puede variar de acuerdo a la cantidad de alimento disponible y la conservación del pastizal es una parte esencial del sistema. En la práctica, los dos aspectos finales de este sistema son descuidados por nuestros ganaderos, notandose generalmente una dotación excesiva de ganado y sobrepastoreo, con los consiguientes efectos perjudiciales para el pastizal.

En estos sistemas son utilizados los campos de pastoreo ricos en gramíneas naturales de escaso valor nutritivo y aquellos en que se encuentran ampliamente difundidos el pasto kikuyo (Pennicetum clandestinum), generalmente asociado al trebol blanco (Trifolium repens). Entre otros pastos utilizados en estos sistemas también encontramos el holco lanundo (Holcus lanatus) y el pasto azul (Poa pratense). En los lugares de clima tropical, con períodos de lluvia y de sequía bastante regulares y con terrenos planos o ligeramente ondulados se nota una tendencia a una explotación de ganado de carne. El ganado es en su mayoría criollo no mejorado, sinembargo en estos últimos tiempos se nota una tendencia al cruzamiento con ganado "Cebú", anotándose que en algunas propiedades ya se encuentran mestizos de bajo cruza. Este ganado se alimenta en una modalidad del sistema periódico que podríamos llamarle "Sistema periódico de temporal" que consiste en reservar los pastos durante el período de lluvias y en la utilización de los mismos a pastoreo durante la época de sequía.

Los pastos son consumidos por el ganado completamente maduros, en esta forma se tornan menos digestibles y baja su valor nutritivo. En este sistema hemos observado también sobrepastoreo. Entre los pastos más frecuentes y con amplia difusibilidad en estos lugares podemos anotar el pasto chilena (Panicum maximum), y el yaragua (Hyparrhenia rufa Nees), el Janeiro (Eriochloa polystachya) y el pasto elefante (Pennisetum purpureo).

En algunos lugares existen arbustos tales como el Faique y el algarrobo cuyas vainas y flores son directamente consumidas por el ganado con lo cual complementan, posiblemente, su racion en proteinas. Hemos oido a los ganaderos de esta zona hablar frecuentemente de sus praderas tropicales en las que el ganado se pierde de vista por la altura de los pastos. Este hecho, dice de Alba debe ser

motivo de grandes preocupaciones en vez de regocijo del ganadero, mucho más si recordamos la forma cómo el ganado bovino toma los alimentos y la pérdida de valor nutritivo de los pastos tropicales, debido a su crecimiento rápido, que no sólo les hace formar tallos toscos y duros ricos en fibra, sino que también anula el crecimiento de leguminosas que se pueden sembrar en asociación con ellas.

Los sistemas hasta aquí referidos y observados en mi provincia, con ligeras modificaciones son los mismos que se utilizan en casi todo el país, excepto en aquellos lugares en los que hay influencia del INIAP (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria) que ha estimulado al ganadero a utilizar el sistema de rotación periódica, en el que se practica un pastoreo ordenado en pastizales mejorados o artificiales, de acuerdo a un plan predeterminado y sistematizado.

En algunos lugares se suplementa la alimentación de pastoreo con ensilaje de maíz o concentrados, pero este sistema en nuestro país se considera oneroso y creemos que igual situación se presenta en los países circunvecinos al nuestro. Y entonces, el camino práctico para aumentar la producción de orden animal consiste en disponer de pastos más abundantes y de mayor valor nutritivo. Creemos que el desarrollo de sistemas prácticos para mejorar praderas y su utilización es una tarea fundamental de las estaciones experimentales de los paises andinos, y de las facultades y escuelas agropecuarias.

Los pastizales pueden ser estropeados por los animales que los pastan, ya sea por ser el pastoreo excesivo, ya sea por ser poco intenso. Un pastoreo intensivo como el que se puede lograr con un buen plan de aprovechamiento en rotación suele ser menos perjudicial para las plantas que el pastoreo continuo. El método de pastoreo y de utilización de pastos debe tomar en consideración las características fisiológicas y morfológicas de las plantas y es muy importante seguir prácticas de pastoreo que favorezca un rápido rebrote, despúes de cada período de pastoreo o de "foliación".

UTILIZACION DE SUBPRODUCTOS EN LA ALIMENTACION ANIMAL

Manuel Vara Ochoa, Ing. Agr., M.S.
Departamento de Nutrición
Programa académico de Zootecnia
Universidad Nacional Agraria "La Molina"
Lima, Perú

En el Perú como en todos nuestros países de la Zona Andina gran parte de sus habitantes no tienen la oportunidad de nutrirse bien por falta de alimentos o por estar éstos fuera del alcance económico, por lo que es menester remediar esta situación recurriendo a todos los recursos de que podamos disponer en cada uno de nuestros países. Entre algunos de ellos en el área de la Producción Animal con el objeto de incrementar la producción de alimentos podríamos señalar:

1. El mejor uso de los recursos alimenticios dando énfasis en utilizar en la alimentación animal subproductos que no puedan ser consumidos directamente por el hombre.

2. Perfeccionar la tecnología de estos subproductos alimenticios a fin de que puedan ser convertidos en eficientes alimentos animal; y

3. Balancear mejor la alimentación animal a fin de hacer el máximo uso de nutrientes del cual se dispone.

La mayor parte de nuestros países dispone de grandes cantidades de subproductos de cosecha que aunque tienen valor alimenticio, por sus características son inconvenientes o inaceptables para la alimentación humana. Así por ejemplo, pueden ser inadecuados al hombre por su poca digestibilidad (mucha fibra, lignina) y poca aceptación (olor, sabor, presentación). En estas circunstancias estos alimentos no pueden ser utilizados directamente por el hombre pero en cambio si pueden ser utilizados eficientemente en la alimentación animal.

Generalmente los residuos de cosecha tienen como características:

1. Ser ricos en celulosa y lignina. Ej. tallos de algodón.

2. Otros son ricos en proteína como las harinas de semilla de oleaginosas no apropiadas para el consumo del hombre ; y

3. Otros son ricos en carbohidratos no celulósicos, tales como la melaza, tubérculos y raíces no utilizables para el consumo humano.

El hecho de que estos productos no sean utilizables directamente por la población humana, determinan frecuentemente que su costo sea bajo y por lo tanto, tengan una gran importancia en permitir explotaciones ~~pecuarias~~ económicas.

Para la mejor utilización de los subproductos o residuos de cosecha, es conveniente someterlos a distintos procesos tecnológicos tales como por ejemplo, la molienda, la detoxificación, la hidrólisis de la fibra, etc.

Como la mayoría de estos subproductos son ricos en celulosa o ricos en sólo unos pocos nutrientes para hacer mejor uso de ellos es menester:

1. Balancear a dichos subproductos con los nutrientes que les falte.

2. Hacerlo más aceptable al animal, ya que la presencia de grandes cantidades de celulosa y lignina reducen el consumo de los subproductos. Por lo que en general se consigue una mejor aceptabilidad mezclándolos con cantidades apropiadas de melaza, sal, mejorando la condición física del alimento y agregándole alimentos más apetecibles.

En esta oportunidad el objeto de esta ponencia es poner a consideración de ustedes la experiencia sobre los estudios llevados a cabo por el Departamento de Nutrición en el Programa de Carnes de la Universidad Nacional Agraria-La Molina, sobre "La Utilización de Subproductos en la Alimentación Animal".

En el Perú el mayor número de vacunos y ovinos se encuentran en la región de la Sierra y por razones de la pérdida de peso durante la época de sequía o por falta de alimentos se creó la necesidad de estudiar un sistema para la mejor utilización de estos animales engordándolos con subproductos agrícolas e industriales propios de cada zona y poder así producir carne de excelente calidad.

El primer estudio fue llevado a cabo por Rizo Patron E. y Bacigalupo (1954), quienes utilizaron 30 novillos seleccionados entre 24 y 30 meses de edad, procedentes de la Hacienda Runatullo ubicada a 410 Km de Lima y cuyos padres estaban perfectamente aclimatados a esta región cuya altitud varía entre los 3,700 a 4.200 m.s.n.m.

Los 30 novillos fueron separados en dos lotes de pesos promedios iguales. Uno de los lotes estuvo conformado por 20 animales, constituyendo el lote experimental (L.E.) y el otro por 10 novillos formando el lote testigo. El lote experimental fue enviado a La Molina y se le suministró la ración V 208 (Cuadro 1), la que se utilizó en un experimento de engorde de ovinos. Durante la primera etapa del experimento se tuvo problema de diarrea, lo que fue atribuído al nivel de 25% de melaza de caña, por lo que se tuvo que utilizar una nueva ración la V 209 (Cuadro 1), la misma que contenía 12% de melaza. Como alimentos de volumen se les suministró maíz chala.

CUADRO 1. CONCENTRADOS V 208 y V 209 (%)

INGREDIENTES	V 208	V 209
Pasta de Algodón	37.0	37.0
Cáscara de Algodón	35.0	48.0
Melaza de Caña	25.0	12.0
Conchuela	2.0	2.0
Sal	1.0	1.0
TOTAL	100.0	100.0
NDT	58.5	55.4
PD	8.6	8.6

CUADRO 2. RESULTADOS EXPERIMENTALES

	Lote Experimental	Lote Testigo
Pesos Iniciales (Kg)	219.30	215.20
Pesos Finales (Kg)	345.50	270.30
Canancia Diaria Peso (Kg)	1.12	0.39
E.U.A. (%)	12.30	---
M.E. (%)	16.03	6.42
Rendimiento en Canal (%)	60.04	59.21

El lote testigo se quedó en la Hacienda Runatullo, alimentándose de pastos naturales recibiendo dosis periódicas de sal. Los pastos naturales a esa altura la constituyen en su mayor parte gramineas del tipo:Ichu, Crespillo y Chilhuar.

Los resultados de este estudio se consignan en el Cuadro 2 y en el se demuestra que el engorde de animales cruzados procedentes de la sierra en las condiciones de la costa permiten el incremento de la producción de carnes.

En ovinos así mismo, se ha demostrado que utilizando subproductos agrícolas propios de nuestra sierra es posible de aumentar la producción de carne ovina. Reggiardo, A. y Soikes, R. (1970), estudiaron en el Departamento de Puno durante 84 días la influencia de la utilización de subproductos en el engorde intensivo de ovinos criollos, proporcionándoles una ración constituída por 52.80% de pasta de algodón, 44.43% de melaza de caña, 2.22% de sal común, 0.55% de sales minerales y 0.002% de Vitamina "A" (325000UI/g). Esta ración fue suministrada a 4 lotes experimentales: A, B, C y D en cantidades iguales (0.450 Kg/anim./día), proporcionándoles así mismo diferentes alimentos de volumen, se les proporcionó respectivamente: paja de chilligua (lote A), mezcla en partes iguales de paja de chilligua, paja de quinua y paja de cebada (lote B), paja de quinua (lote C) y paja de cebada (lote D), suministrándoles 1 Kg/animal/día.

Los resultados de este estudio se consignan en el Cuadro 3.

Este estudio mostró el gran potencial de los ovinos criollos para producir carne, alimentándolos con subproductos agrícolas.

La utilización de estos subproductos han permitido que se cree una eficiente industria de alimentos en las regiones de la sierra y de la costa, lo que es de vital importancia si se considera que esta última región es un gran desierto donde hay escasez de alimentos para el ganado.

El uso de estos alimentos a su vez ha creado en nuestro país la necesidad de que dentro del Programa del Curso de Alimentación y Nutrición de Rumiantes a nivel no graduado y de post-grado se introduzcan los capítulos sobre la Utilización de subproductos en la Alimentación Animal".

Estos alimentos así mismo, han determinado el inicio del sistema de engorde intensivo, lo que ha permitido un mayor incremento de la producción de carnes y de que exista una mayor demanda por estos subproductos agrícolas, creándose a su vez la necesidad de que los alumnos regulares y de postgrado, desarrollan actualmente trabajos de investigación tendientes a buscar la utilización de nuevas fuentes energéticas u orientar sus trabajos a mejorar el valor nutritivo de los subproductos mediante procesos tecnológicos.Entre estos trabajos de tesis conviene destacar los desarrollados últimamente sobre la utilización de los tallos de algodón que incluyen las ramas y hojas conocidos en conjunto como broza de algodón.

CUADRO 3. RESULTADOS EXPERIMENTALES EN OVINOS

	L O T E S			
	"A" Chilligua	"B" Chilligua + quinua + cebada	"C" Quinua	"D" Cebada
Ganancia Diaria Peso (g)	73.5 b	88.6 b	84.3 b	116.9 a
E U A (%)	13.1 b	15.4 b	14.6 b	20.7 a
Rendimiento en Camal (%)	38.7 b	41.7 a	39.8 b	43.7 a

CUADRO 4. PRODUCTOS ALIMENTICIOS USADOS EN EL ENGORDE DE VACUNOS Y OVINOS.

Pasta de Algodón

Melaza de Caña

Subproductos de Trigo

Harina de Sangre

Cáscara de Algodón

Coronta de Maíz

Panca de Maíz

Paja de Cebada

Paja de Quinua

Paja de Chilligua

Paja de Cañihua

Sales Minerales

Vitamina A

etc.

El estudio sobre la broza de algodón se inicio en la Provincia de Cañete, situada a 146 Km de Lima. La broza fué recolectada y sometida al proceso de molienda. Con este material se llevó a cabo un primer estudio que tuvo una duración de 112 días, utilizándose 72 toretes Brown Swiss cruzados de 2 años de edad, los que fueron distribuídos en tres lotes de 24 animales cada uno y a los que se les suministró niveles de 0,26 y 52% de broza de algodón. La composición de las raciones, se especifican en el Cuadro 5.

CUADRO 5. COMPOSICION Y COSTO DE LOS CONCENTRADOS EXPERIMENTALES

Ingredientes	Control	26% Broza	52% Broza
Coronta de Maíz Molida	52.0	26.0	----
Broza de Algodón Molida	---	26.0	52.0
Pasta de Algodón	25.2	25.2	25.2
Sal	2.0	2.0	2.0
Melaza	20.0	20.0	20.0
Urea	0.8	0.8	0.8
TOTAL	100.0	100.0	100.0
FD %	8.74	9.18	9.62
NDT %	48.02	47.18	46.35

Los resultados de este estudio permitieron demostrar que las ganancias de peso eran inferiores, cuando se utilizaban niveles altos de broza de algodón en la ración, siendo las diferencias de peso superiores significativamente para el lote control en comparación con los niveles de 26 y 52% de broza. La mejor Eficiencia de Utilización de los Alimentos y Mérito Económico, correspondió a la ración con 52% de broza de algodón. Cuadro 6.

Estos resultados han demostrado las grandes posibilidades de utilización de materiales duros y fribrosos como la broza de algodón con la posibilidad de una mejor utilización mediante procesos de hidrólisis.

Los estudios sobre tratamiento de la broza con el objeto de obtener de ella celulosa fácilmente asimilable y poderla utilizar eficientemente en niveles más altos, han sido orientados con el objeto de eliminar mediante tratamientos químicos, las partes de la fibra o celulosa que constituyen aquellas materias fuertemente lignificadas.

CUADRO 6. RESULTADOS EXPERIMENTALES

	Coronta	Coronta-Broza	Broza
Número de Animales	24	24	24
Número de Días Experimentales	112	112	112
Peso Promedio Inicial, Kg	178.07	179.08	177.95
Peso Promedio Final, Kg	280.50	268.70	265.92
Incremento de Peso Día, corregido estadísticamente	0.916	0.800	0.780
Consumo Concentrado, Kg	1008.0	970.70	815.36
Consumo Chala, Kg	448.0	448.0	448.0
E.U.A. %	17.49	16.66	19.04
M.E.%	33.52	29.40	33.41

La broza se procesó en un cocinador con OHNa utilizándose 2 y 4% de este compuesto (referido al peso de la broza) en ambos casos con 35% de humedad y 60 libras por pulgada cuadrada de presión por espacio de una hora. Terminado el cual se procedió al desalojo del producto del cocinador y se le utilizó - en estudios de digestibilidad. En el Cuadro 7 se indica los coefientes de digestibilidad de las brozas procesadas y sin procesar, obteniéndose los mejores resultados en las brozas tratadas.

Estas mismas brozas fueron probadas en el engorde de vacunos durante 56 días y utilizándose 7 tratamientos de 9 animales cada uno, especificándose los resultados en el Cuadro 8.

Los resultados obtenidos muestran las posibilidades de utilizar subproductos en la alimentación animal y de las grandes perspectivas de investigación que se presentan en esta área para mejorar su utilización y hacer factible el empleo de grandes cantidades de rastrojos como alimento para solucionar su escasez, debiéndose formar especialistas e investigadores en este campo a fin de lograr, así mismo, poder contar en cada uno de nuestros países de tablas de composición de alimentos y de propios requerimientos para nuestros animales a fin de lograr el incremento de la producción animal.

CUADRO 7. COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDAD DE LA BROZA DE ALGODON PROCESADA CON 2 y 4% DE NaOH Y SIN PROCESAR

	Broza Procesada		Broza sin Procesar
	2% OHNa	4%	(%)
Proteína	32.42	37.21	24.55
Extracto Etereo	50.70	56.46	45.98
Fibra	54.57	58.93	46.50
Extracto no Nitrogenado	48.67	51.64	44.89
NDT	48.55	52.31	42.07

CUADRO 8. GANANCIAS DE PESO, CONSUMO DE ALIMENTOS, RENDIMIENTO, E.U.A y MERITO ECONOMICO DE TORETES ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE BROZA TRATADA Y SIN TRATAR.

	Control	20% Broza			40 % Broza		
		0	2% OHNa	4% OHNa	0	2% OHNa	4% OHNa
Ganancia Diaria de Peso (Kg)	1.49	0.98	1.20	1.28	0.73	0.95	1.10
Consumo de Alimentos (Kg)	730.66	661.36	769.44	767.62	557.62	685.72	719.32
Rendimiento en Camal (%)	45.60	46.95	46.66	47.02	47.70	44.95	44.31
E.U.A. (%)	24.21	20.47	18.22	19.19	15.84	15.71	16.67
M.E. (%)	27.68	21.77	22.52	23.46	20.37	20.27	21.17

LA UTILIZACION DE SUBPRODUCTOS EN LA ALIMENTACION ANIMAL

Oscar Ceballos R., Dr., Med. Veter.
Facultad de Medicina-Veterinaria y Zootecnia
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá, Colombia

Respetados colegas:

Al recibir información sobre el tema que me habían asignado los orientadores del Seminario, consideré que en lugar de traer anotaciones sobre el valor nutricional de los subproductos alimenticios, debía hacer algunas consideraciones sobre puntos relacionados con el tema y que deben tenerse en cuenta al planear un programa docente e investigativo en la universidad.

Es conocida por todos la incapacidad actual de nuestros países para producir alimentos en cantidades adecuadas. Las fuentes tradicionales de proteína y alguna de energía, sólo se producen en cantidades reducidas que no alcanzan a satisfacer las necesidades nutricionales de la población humana. No obstante lo anterior, nosotros como técnicos y el ganadero como productor, tendemos siempre a asegurar resultados y ganancias mediante el uso de productos que hacen parte de la comida diaria del hombre. Por costumbre, es casi dogmático pensar en maíz, sorgo, harina de pescado, carne, leche y en algunos productos más, como fuentes principales y casi únicas de los elementos nutritivos requeridos por una especie animal dada. Esta poca diversificación en el uso de las materias primas encarece la producción y limita al hombre en su consumo porque dificulta la consecución. Por lo tanto, debemos restringir al animal en el consumo de granos y de aquellas fuentes de proteína que puedan hacer parte de la alimentación humana.

Surge entonces la pregunta de cómo reemplazar siquiera parcialmente estas materias primas que son de alto valor nutritivo pero cuya disponibilidad en el mercado es reducida. Es asi como entran en juego los denominados subproductos alimenticios de los cuales pudiéramos decir que son alimentos obtenidos como residuos de la producción o industrialización de una materia prima. La palabra subproducto hace alusión especialmente a aquellos alimentos con limitaciones en su valor nutritivo. Son estas materias primas las que debemos propender por difundir en nuestros programas educativos buscando su utilización con un máximo de eficiencia.

Es importante mencionar algunas de estas fuentes de elementos nutritivos:

Los subproductos de los granos, especialmente los salvados, son parte casi indispensable en las raciones de algunas áreas donde la producción de los

granos es muy limitada y solo se llevan a cabo el descascarillado, limpieza y pulimento de los mismos.

De los procesos de industrialización de las semillas oleaginosas se obtienen tortas, siendo las principales fuentes protéicas de origen vegetal usadas en las explotaciones pecuarias. Es frecuente que sean las únicas fuentes de proteína utilizadas para complementar a las que aportan los granos de cereales. Estas tortas pueden considerarse como subproductos porque a pesar de su costo elevado son de poco uso en la alimentación del hombre.

Las cascarillas obtenidas como residuos en la extracción de las grasas de semillas de oleaginosas son por su bajo costo, alimentos con altas posibilidades de uso especialmente en la alimentación de poligástricos. Igual que otras cascarillas como la del cacao y del café deben estudiarse con profundidad para conocer su verdadero valor nutritivo.

La melaza de caña de azúcar es de gran uso en algunos de nuestros países por su costo reducido y sus efectos favorables sobre la palatabilidad de las raciones.

Los subproductos de destilería y de cervecería, son de alto valor nutritivo y en ocasiones se convierten en recursos alimenticios de importancia en las explotaciones cercanas a las áreas urbanas.

También debemos considerar como sub-productos, aquellas materias que aunque de uso frecuente en la alimentación del hombre, por razones de mercadeo o almacenamiento pierden calidad y precio lo que las hace de gran utilidad para los animales. Es el caso de la papa, yuca, plátano y banano, especialmente los dos últimos, cuyos índices de producción en algunos de nuestros países son muy elevados y las exigencias del mercado externo no permiten la utilización total de lo producido.

La úrea de origen sintético, y otras fuentes de nitrógeno no protéico han ofrecido grandes posibilidades de uso a pesar de sus limitaciones en el campo nutricional.

Es necesario profundizar en el conocimiento del valor nutritivo de subproductos tales como excrementos de las aves y bovinos, sangre, residuos de cocina, bagazo de caña, celulosa de paja o de madera, etc. para así enfocar más concretamente las posibilidades de suministrar alimento a las especies pecuarias.

Finalmente, quiero recordar algunas fuentes nitrogenadas no tradionales y cuyas perspectivas son ilimitadas tanto en el campo humano como animal. Estas son las denominadas proteínas de origen unicelular o P.M.U., las cuales están conformadas por algas, hongos, bacterias y levaduras. Sus porcentajes de proteína son iguales o superiores a los de los productos tradicionales y las posibilidades de su producción son amplísimas, debido a que poseen un sinnúmero de ventajas sobre los productos agrícolas tradicionales. Estas

P.M.U. han sido definidas por algunos investigadores como las fuentes alimenticias del hombre del año 2.000 y debemos por tanto, llegar a un conocimiento más exacto de su verdadero valor nutritivo, investigar sus limitaciones de orden económico y nutricional y difundir entre los futuros profesionales esta diversificación del conocimiento que les permitirá utilizar un mayor número de fuentes alimenticias especialmente en países de tan pocos recursos como son los nuestros.

Por lo anterior considero, que el mayor porcentaje de los programas de investigación que se realicen en las universidades, debe tener como fin inmediato, permitir una ampliación del conocimiento de lo que frecuentemente denominamos subproductos cobijando también bajo este nombre a toda fuente nueva de elementos nutritivos cuyo uso sea aún restringido.

En el campo docente debe darse a conocer al alumno el origen, valor nutritivo, disponibilidades en el mercado, costos, limitaciones, especies que mejor utilizan el subproducto y el valor comparativo con otros alimentos similares en una especie dada.

Muchas Gracias

ASPECTOS ECONOMICOS DE LA ALIMENTACION ANIMAL

Marcos Rojas de la Torre, B.S.c., I.A., M.S.
Profesor Agregado de la Facultad de Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria de la Universidad Central del Ecuador
Quito, Ecuador

Introducción

Los factores que determinan la producción animal mantienen una estrecha relación entre si, razón por la cual constituyen un complejo y, por lo tanto, es muy difícil estudiar en forma aislada los aspectos económicos que inciden sobre cada uno de ellos. En consecuencia es necesario relacionar el concepto económico con el concepto integral de la producción animal.

Con este antecedente, procederé a analizar cada uno de los factores de la producción y su relación en conjunto con la productividad de las empresas dedicadas a la industria pecuaria.

Desarrollo de la Explotación

Las empresas dedicadas a la industria pecuaria deben planificar, ante todo, el desarrollo de la explotación, lo cual básicamente significa el establecimiento de metas a corto, mediano y largo plazo.

El desarrollo de la explotación comprende la evolución del hato a base de datos de producción e índices de eficiencia estimados, los cuales deben tener íntima relación con el plan detallado de explotación. La base técnica para la estimación de los datos de producción e índices de eficiencia debe ser los resultados de la investigación y experimentación aplicada a nivel de campo.

Esto implica que es necesario establecer un "período de despegue", tiempo durante el cual la empresa se desarrollará y alcanzará el punto máximo de eficiencia en términos de producción.

Proyección de las Inversiones

La planificación del desarrollo de la explotación permite determinar las inversiones de capital requeridas para el cumplimiento de los objetivos de la empresa y, en general, debe programarse su realización durante el período de despegue.

En la proyección de las inversiones es indispensable considerar el financiamiento de las mismas, ya sea a base de capital propio de la empresa o a base de recursos económicos procedentes de líneas de crédito específicas.

Costos de Operación

El análisis del desarrollo de la explotación y de la proyección de las inversiones permite determinar los costos de operación de la empresa ganadera, considerándose que los principales gastos corresponden a los siguientes rubros o conceptos:

Alimentación: que en términos generales se puede afirmar representan un alto porcentaje del total de los costos de operación.

Sanidad Animal

Administración

Servicios Profesionales

Mano de Obra

Mantenimiento de equipo y maquinaria

Mantenimiento de construcciones e instalaciones; y,

Reserva de depreciación.

Además de los rubros antes mencionados, se debe considerar el de varios e imprevistos, los cuales representan entre 5 y 10% del total de los costos de operación.

Proyección Financiera

La proyección financiera representa el balance en efectivo de la empresa ganadera, y se lo calcula estableciendo la diferencia entre los ingresos, que representan las ventas, y los egresos, que representan los costos de operación. Por lo tanto, el balance en efectivo puede ser positivo, o sea que existen ganancias, o negativo, o sea que existen pérdidas.

Cuando la empresa ganadera ha hecho uso de recursos económicos procedentes de líneas de crédito, en la proyección financiera es fundamental el calcular el pago de los intereses y la amortización del capital utilizado como préstamo.

Finalmente, y como parte de la proyección financiera es necesario determinar el valor del incremento del hato o piara, lo cual en definitiva representa una ganancia.

Rentabilidad interna sobre las inversiones

El cálculo de la rentabilidad interna sobre las inversiones constituye el factor que en última instancia permitirá decidir sobre la conveniencia o no conveniencia de trabajar en una determinada explotación.

Conclusión

Considerando que la producción animal se fundamenta en un complejo de factores técnicos y económicos, considero imprescindible que en las Facultades de Agronomía, Veterinaria y Zootecnia de las Universidades de los países de la Zona Andina, introduzcan en sus Planes de Estudio una cátedra que bien se podría denominar "Economía de la Producción Animal".

ASPECTOS ECONOMICOS DE LA ALIMENTACION ANIMAL

Jesús Plaza Labrada, Vet.
Especialista en Nutrición Animal
Universidad Boliviana General
José Ballivian, Trinidad Bolivia

Introducción

Prácticamente la única fuente de vida y trabajo del trópico boliviano es la ganadería, una agricultura incipiente y bajamente tecnificada no cubre el consumo local.

Enmarcado entre los 63 y 67 grados 30 minutos de longitud Oeste y entre los 12 y 16 grados de latitud norte, está formado por llanuras extensas, secas y áridas durante una parte del año y con exceso de agua durante la otra parte. Abundante en gramíneas, escaso en leguminosas, con bosques galería y agrupaciones arbóreas aisladas en zonas altas.

Solo dos estaciones están diferenciadas: la seca, de mayo a octubre y la lluviosa de noviembre a abril.

La temperatura media anual, con escasos datos o muy fragmentarios, se puede cifrar en 245 grados centígrados y el promedio de precipitaciones en 1.400 mm. pluviometría regular en época de lluvias y casi nula en la época seca.

El régimen hidrológico es peculiar, debido a ser una extensa planicie, el agua de lluvia se acumula en superficie ocupando los lugares más bajos y formando cauces poco marcados de desagüe en ríos y arroyos. Cuando los ríos están crecidos como consecuencia de lluvias en zona o de las aguas descendentes de la cordillera el agua superficial no tiene salida cubriendo extensiones progresivamente mayores de zonas de pastos. Ello significa, o puede significar, pérdida de número elevado de cabezas por ahogamiento o al menos disminución de la zona de pastoreo con los perjuicios subsiguientes.

La provisión de agua de bebida comprende ríos, arroyos, pantanos y lagunas como fuentes permanentes, arroyuelos y depresiones como fuente adicional y estacional.

Consideraciones

La ganadería tropical boliviana se define hacia la producción de carne. La explotación lechera es muy limitada y está reducida al área cercana a los principales centros de población. Las dificultades de transporte, alimentación inadecuada y nula selección genética son los factores limitantes de una explotación lechera ni siquiera medianamente importante.

Aunque ya se están introduciendo mejoras, persiste el sistema arcaico de manejo y crianza, sin orientación zootécnica definida, con instalaciones rudimentarias y escasa atención sanitaria.

El nacimiento anual de terneros es bajo, la mortalidad alta y el índice de fertilidad del hato desconocida en la mayoría de los casos y, por ende, la rentabilidad nula o escasa.

Es absolutamente preciso orientar al ganadero en todos los aspectos indicados, explotación racional de ganado y pastos, mejoramiento genético y profilaxis sanitaria y ese es, y debe ser, el objeto de la Universidad del Beni y de los egresados que en fechas próximas se graduarán, como contribución al progreso social y económico de la región y la Patria.

Este modesto estudio no pretende otra cosa que aportar algún dato a la metodología de la aplicación del estudio de costos en la práctica de la explotación de bovinos en las condiciones y en los métodos usuales en la región de referencia.

Criterios Metodológicos

Los criterios metodológicos seguidos para establecer las estructuras de capital y costos se basan en los puntos siguientes:

1o. Determinación del hato patrón. La información parte de los datos facilitados por la Federación de Ganaderos del Beni, que agrupa 1.600 empresarios ganaderos, que constituyen el 80% del total existente en el Departamento.

2o. La extensión de la propiedad se hace teniendo en cuenta el promedio de receptividad hectárea-animal, usual en la zona.

3o. "Mejoras e Instalaciones", refleja el standard medio de la instalación beniana.

4o.- "Animales de Producción", representa la composición típica de un hato del número de cabezas considerado.

5o. "Producción y Ventas" ha sido calculado según porcentaje de marcación.

6o. "Estructura del Costo de Producción" se ha agrupado en la forma que es usual en este tipo de empresas, para permitir un posterior análisis de rentabilidad.

CARACTERISTICAS DEL HATO GANADERO - DISTRIBUCION POR TAMAÑO

Tamaño de Hato No. de Cabezas	No. de Porcentaje	Porcentaje
450	832	52%
85[illegible]	336	21%
1.40[illegible] a 10.000	432	27%
	1.600	100%

PORCENTAJE DE MARCACION POR TAMAÑO DE HATO

Tamaño del Hato No. de cabezas	Porcentaje de marcación
426	50%
824	51%
1.390	50%

Estudio de Costos

ESTRUCTURA DE COSTO DE OPERACION GANADERA PARA UN HATO DE 1390 CABEZAS

Estructura del capital

Tierras				
5.000 hectáreas a $b 60 c/u			$b	300.000.-
Mejoras e Instalaciones				
1 Vivienda del Propietario	$b	30.000.-		
2 Casas para personal $b 5.000 c/u	"	10.000.-		
3 Galpones $b 3.000 c/u	"	9.000.-		
Corrales 200 lienzos a 6.265	"	12.530.-		
Alambrado 50 Hcts. $b 3.500/Hct.	"	175.000.-		
Brete	"	15.000.-		
Potrero de Capín 3 Hcts.	"	3.000.-		
Chaco 1 Hct.	"	4.000.-		
Pista	"	10.000.-		
2 Norias	"	10.000.-	"	278.530.-
Herramientas y Enseres				
Herramientas				
6 palas	$b	190.-		
6 trazados	"	120.-		
6 hachas	"	270.-		
4 azadones	"	140.-		
4 cavadoras	"	180.-		
2 carretillas	"	500.-		
Varios	"	1.000.-		2.400.-
Enseres				
Varios			"	2.000.-
Vehículos				
3 carretones	$b	1.500.-		
1 moto	"	7.000.-	"	8.500.-
Animales de Trabajo				
15 caballos a $b 800 c/u	$b	12.000.-		
10 bueyes a 1.500 c/u	"	15.000.-		
2 mulas a 200 c/u	"	4.000.-	"	31.000.-
Aperos				
10 ensillados a $b 450 c/u	$b	4.500.-		
10 lazos	"	700.-		
Varios	"	200.-		5.400.-

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Animales de Producción		$b	$b		
Hembras de vientre	600	700	420.000.-		
Toros	60	3.000	180.000.-		
Hembras de 1 año	150	300	45.000.-		
Machos de 1 año	150	300	45.000.-		
Hembras de 2 años	145	500	72.500.-		
Machos de 2 años	145	500	72.500.-		
Machos de 3 años	140	805	112.700.-		
	1.390		947.700.-	$b	947.700.-

$b 1.575.530.-

TOTAL VALOR ACTIVOS:

Producción y Ventas		Kls.	$b		
Machos de 3 años	140	24.500	112.700.-		
Hembras de 2 años	130	19.760	90.896.-	$b	203.596.-

Estructura del Costo

Costos fijos

Gastos fijos

Impuestos

Catastro ganadero 0,50 por hembras de 2 años arriba		$b	372.-

Mantenimiento de instalaciones y Otros

Ver anexo 3 - 1		$b	17.036.-

Depreciación

Ver anexo 3 - 1		$b	32.359.-

Costo Variable

Sueldos y Salarios

6 peones 13 sueldos a $b 300 c/u	$b23.400.-		
1 eventual 3 meses	" 975.-	$b	24.375.-

Habilitación

Personal fijo 6 x 385 x 12	$b27.720.-		
Personal eventual 1 x 385 x 3	" 1.155.-	$b	28.875.-

Atención Médica del Personal

Personal Fijo $b 300/año x 5	$b 1.500.-		
Personal eventual	" 75.-	$b	1.575.-

Sanidad Animal			
$b 10 x 1.390 cabezas		$b 13.900.-	
Gastos del Propietario			
Ver anexo 2		$b 35.100.-	
Transporte Humano			
10 vuelos a $b 300 c/u		$b 3.000.-	
Transporte Animal			
$b 25 x 130 cabezas vendidas		$b 6.750.-	
Impuestos sobre Ventas			
$b 100 x 130	$b 13.000.-		
Impuestos sobre carne faenada			
Ver anexo 3	$b 12.374.-	$b 25.374.-	
Faeneo			
140 x $b 30		$b 3.120.-	
TOTAL GASTOS DE OPERACION:			$b 191.786.-

CUADRO RESUMEN DE COSTOS DE PRODUCCION

Costo de Producción en un hato de 1.390 Cabezas

Costo de Producción en $b. 191.786

$$\frac{191.786}{44.260} = 4.33 \text{ \$b. el kilo de carne}$$

Carne Producido en Kilos 44.260

PRECIOS PAGADOS AL PRODUCTOR

Precio por kilo en gancho 4,60 $.b

Se ha considerado el valor del peso a razón de; $1 = $b. 12.-

ANEXO 3 - 1

MANTENIMIENTO Y DEPRECIACION
(1.390 Cabezas)

	Valor Activo	Mantenimiento		Depreciación		
		Período	Costo $b.	Período	Tasa	Importe $b.
Vivienda Propieta.	30.000	---	---	20	5%	1.500
2 Casas personal	10.000	Año	666	20	5%	333
3 Galpones	9.000	Año	600	20	5%	300
Corrales	12.530	Año	500	5	20%	2.506
Alambrada	175.000	Año	15.000	10	10%	17.500
Brete	15.000	Año	---	20	5%	450
Herramientas	2.400	---	---	2	50%	1.200
Enseres	2.000	---	---	2	50%	1.000
Aperos	5.400	---	---	3	33,3%	1.620
Carretón	1.500	---	---	2	50%	750
Moto	7.000	---	---	3	33,3%	2.100
Animales de Trabajo	31.000	Año	270	10	10%	3.100
			17.036			32.354

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Documento C-4-2-9
Plaza

ANEXO - A

COSTO DE 1 KILOMETRO DE ALAMBRADO

1.-	Mano de obra incluyendo postes	$b	1.500.-
2.-	8 Rollos de alambre de púa a $b 225 c/rollo	$b	1.800.-
3.-	Grampas 11 Kls. por Km. a $b 9 c/Kl.	$b	99.-
4.-	Varios	$b	101.-
	TOTAL:		3.500.-

Documento C-4-2-10
Plaza

ANEXO - B

COSTO DE UN CORRAL DE 100 LIENZOS

1.-	Mano de obra $b 30 por lienzo	$b	3.000.-
2.-	Madera $b 15 por lienzo	$b	1.500.-
3.-	Alambre especial 1 rollo por lienzo	$b	265.-
4.-	Tranqueras	$b	1.500.-
	TOTAL:		6.265.-

Documento C-4-2-11
Plaza

ANEXO - C

PRECIOS HERRAMIENTAS

Pala	$b	35
Trazados	$b	20
Hachas	$b	45
Hazadones	$b	35
Cavadoras	$b	45
Carretilla	$b	250

Documento C-4-2-12
Plaza

HABILITACION POR FAMILIA

Carne	1½ Kl./día $b 4,60 c/kl.	$b	214
Arroz	4 arrobas/mes $b 10 c/a	$b	40
Manteca	9 kls/mes $b 8 c/kl.	$b	72
Harina	6 kls/mes $b 2,50 c/kl.	$b	15
Azúcar	6 kls/mes $b 2,50 c/kl.	$b	15
Kerosene	2 Lts./mes $b 1 c/Lt	$b	2
Jabón	4 barras $b 10 c/u	$b	7
Maíz	1 arroba/mes $b 10 c/a	$b	10
Café	2 kls./mès $b 5 c/kl.	$b	10
COSTO DE HABILITACION POR TRABAJADOR Y FAMILIA:			385

Conclusiones

El análisis de los resultados obtenidos, hace establecer las siguientes conclusiones:

1o. La rentabilidad de las explotaciones ganaderas de crianza de vacuno de carne del trópico boliviano es escasa, cuando no nula, ello determina:

a) Estancamiento en el proceso de crecimiento ya que el ganadero no puede destinar el número adecuado de reses a ese fín.

b) La falta de atracción para inversiones conducentes a mejora de la calidad del ganado e infraestructura de las explotaciones.

c) Bajo standard de vida para el ganadero y el personal a su cargo.

2o.- La incapacidad de la explotación ganadera, en las condiciones actuales, para hacer frente a créditos bancarios tendentes a repoblamiento ganadero, mientras no cambien las estructuras de explotación y las del mismo crédito.

Documento C-4-2-14
Plaza

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1) FEDERACION DE GANADEROS DEL BENI.- Informe sobre costos de explotación ganadera y precios de carne. Trinidad 1.972.

2) GARZA B. JAVIER.- Administración de Empresas Ganaderas.- Herrera Hnos. Sucs. S.A. México 1.966.

3) LEAÑEZ VACA MARCOS.- Evaluación de una práctica de Reproducción Bovina en el Beni. Tesis de Grado, Universidad de Santa Cruz, 1971.

4) MUÑOZ GARCIA ISMAEL.- Economía Agrícola y Administración Rural. Publicaciones de la Universidad de Santa Cruz. Santa Cruz 1.970.

5) STURROCK, F.G.- Empresa Agropecuaria. Edit. Acribia. Zaragoza. 1963.

6) VELLE, CECILIO del. Organización Administrativa y Contable de Explotaciones Ganaderas y Agrícolas. Editorial Difusión. S.A. Selección Contable Buenos Aires 1968.

7) VIEIRA GUTIERREZ ANTONIO.- Comunicación Personal.

Documento C-5-1

MATERIAS BASICAS EN LAS CUALES DESCANSA LA ENSEÑANZA DE LA NUTRICION

Germán Díaz-Garay, Med. Vet., M.S.
Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia
Universidad Nacional de Colombia
Bogotá, Colombia

Me parece que antes de enfocar el tema de las materias básicas en las cuales descansa la enseñanza de la Nutrición, es conveniente ponernos de acuerdo en lo que entendemos por Zootecnia.

La Zootecnia, a mi modo de ver, consiste en un grupo de conocimientos integrados a distintos niveles en cuya parte superior se localizarían las Producciones, es decir que el profesional Zootecnista sería un Economista de la Producción Pecuaria. Para culminar su formación necesita adquirir un buen número de conocimientos, los cuales le van a ser suministrados mediante la enseñanza de un grupo integrado de asignaturas relacionadas entre sí y, que se agrupan en dos pilares fundamentales de su carrera: la Nutrición y la Genética. Es decir, que si queremos representar gráficas y resumidamente la carrera de Zootecnia, ella se iniciaría con una fase preparatoria que luego se separaría en dos grandes ramas que confluyen al final. En esta forma, existirían varias asignaturas que son comunes al comienzo y al final y en el caso concreto que nos ocupa, serían las relacionadas con la Nutrición Animal.

Quien se oriente por las disciplinas de la Zootecnia, debe recibir al principio un curso introductorio que bien podríamos llamar "Introducción a la Zootecnia". A través de este curso se van a resaltar las relaciones existentes entre suelo, plantas y animales y a su vez se buscará motivar al aspirante al ponerle de presente en qué consiste la carrera que ha escogido, cuáles son las oportunidades y perspectivas que se le ofrecen, etc. De esta manera, conocerá desde el comienzo si se satisfacen las aspiraciones que busca y no se perderán ni tiempo ni energías en alguien que posteriormente se dará cuenta que la carrera no corresponde a lo que aspira.

Para que el aspirante pueda llegar a estudiar Nutrición, necesita haber cumplido varios prerequisitos que están consignados en grupos de disciplinas diversas pero que se relacionan entre sí íntimamente. Dentro de los grupos a que hicimos mención, están los que llamamos de las Químicas y en las cuales se incluyen la Química General, la Orgánica y la Analítica, cuyo propósito principal consistiría en actualizar y repasar los conocimientos que ha adquirido sobre las mismas en el curso del bachillerato, pero con base en programas completamente orientados por los profesionales de la respectiva Facultad o Escuela. Dentro de este mismo grupo se incluye la Química Biológica con programas elaborados en forma tal, que respondan a la clase de conocimientos que necesita este tipo de profesional.

Un segundo grupo lo forman las Ciencias Agronómicas, que resaltan la importancia de los suelos, el empleo de fertilizantes y el manejo de los cultivos destinados a la producción de pastos, forrajes y granos que posteriormente se usarán en la alimentación de los animales.

Otro grupo lo formarían las Ciencias Veterinarias, dentro de las que encontramos la Anatomía, la Fisiología y la Microbiología General. En relación con las dos primeras, quizá valdría la pena dar un vuelvo a los sistemas de enseñanza. Se deben cubrir en un curso integrado los fundamentos de Anatomía y Fisiología, aplicados a todos los animales y luego las diferencias en cuanto a especies, haciendo énfasis especial en los sistemas digestivo y de la reproducción, lo mismo que en lo referente a la glándula mamaria, la secreción láctea y la endocrinología. Es decir, que cuando se cubra un sistema se haga al mismo tiempo el estudio de dicho sistema desde el punto de vista anatómico y fisiológico.

Otro grupo puede estar formado por las Ciencias Matemáticas. A nadie sorprende el hecho de que gran parte de los problemas que tiene que afrontar el Zootecnista tanto durante su preparación en las aulas universitarias, como en el ejercicio profesional, están íntimamente relacionados con estas Ciencias y entre más completa sea su preparación en este campo, le ayudaremos más efectivamente a solucionar gran cantidad de inconvenientes. Dentro de este grupo se incluyen cursos relacionados con conceptos básicos de las Matemáticas modernas. También, se incluyen cursos sobre Introducción a la Estadística, Contabilidad General y debe hacérsele familiar con la ciencia de los Computadores, sus sistemas de programación y los lenguajes utilizados.

Un grupo adicional, estaría constituído por las Ciencias Económicas. En este Capítulo podemos agrupar en primer término lo que tiene relación con los principios de la Economía, es decir la introducción a aspectos y principios fundamentales, junto con su aplicación a las políticas económicas, seguidos por una cátedra que tenga relación directa con la Geografía Económica General y del país en donde el profesional va a actuar.

Con base en los grupos de disciplinas a que antes hemos hecho referencia y que como dijimos son comunes para los dos grandes pilares de la Zootecnia, el de la Nutrición y la Genética, llegamos al tema que nos interesa, el de la Nutrición Animal.

La nutrición debe estar dividida en dos cátedras: la una que puede ser denominada Fundamentos de Nutrición, en la cual se estudia la forma como están constituídos los nutrientes que se usan en la alimentación y los procesos metabólicos que sufren, para luego entrar a considerar los aspectos que se relacionan con el estudio del organismo animal, considerado como una máquina metabólica, sus necesidades de nutrientes y la manera de satisfacerlos. Otra cátedra de la misma area es la de la Nutrición Aplicada. Con base en las enseñanzas adquiridas a través del curso anterior, combinadas con todos los conocimientos recibidos hasta el momento, es posible entrar a evaluar los tipos de alimentos que reciban los animales para satisfacer sus necesidades de nutrientes de acuerdo con los tipos de explotación a que estén destinados y buscando la forma de que sus costos justifiquen su utilización.

De la misma manera como la Nutrición es la culminación de un grupo de asignaturas, todas relacionadas entre sí e igualmente importante, se puede observar que el pilar de Genética tiene grupos de asignaturas que son comunes a las de la Nutrición.

Una vez completados los prerequisitos que son necesarios para las areas de Nutrición y Genética, los dos pilares de la carrera del Zootecnista vuelven a unirse, es decir confluyen para que el futuro profesional haga uso de los recursos que ha aprendido, los combine y los haga funcionar a través de las Producciones, que bien pueden ser de carne, leche, huevos, etc., que en últimas irán a proporcionarle un mayor bienestar a la población humana.

Existe un especio entre las disciplinas de la Genética y Nutrición y las Producciones que puede ser llenado con unas cátedras en común, que bien podrían ser la Economía Agropecuaria, la Contabilidad Agropecuaria, el Diseño Experimental, la Administración Rural, los Seminarios sobre Metodología de las Técnicas de Investigaciones Científicas, los Principios de Mercadeo, los Juzgamientos, Mercadeo Agropecuario y quizá otras muchas más, que serían tema relacionado con otros aspectos de la carrera de Zootecnia.

Sobre estas cátedras existen varias opiniones y esas divergencias hacen que algunas de ellas las podamos considerar como asignaturas opcionales de acuerdo con el tipo de orientación que el futuro profesional vaya a escoger y que son las que le servirán cuando termine su carrera. En esta forma comenzaríamos a incorporar los planes de estudio flexibles o semiflexibles en donde se pueden ofrecer cursos obligatorios y opcionales y se daría comienzo a la terminación de los planes de estudio rígidos que están cayendo en desuso.

Para poder garantizar el éxito de las materias básicas en las cuales descansan la enseñanza de la Nutrición, como es obvio debe contarse con personal docente de amplia experiencia y con suficiente especialización en cada una de las áreas, para evitar las improvisaciones que a la larga resultan tan funestas, especialmente en paises en vías de desarrollo.

Creo, en ésta forma dejar expuestos mis puntos de vista sobre lo que es la enseñanza de la Nutrición en la carrera de Zootecnia. En algunos aspectos estaremos en desacuerdo con algunos de ustedes, en otros, quizá nó.

NUTRICION DE MONOGASTRICOS

Ottomario Marín R., Med. Vet. Zoo., Ph.D.
Jefe de Nutrición
Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)
Bogotá, Colombia

Los sitemas de educación a nivel universitario han tratado con relativo éxito de desarrollar una secuencia lógica de cursos que permitan al estudiante un mejor entendimiento y por consiguiente un mejor aprovechamiento de los conocimientos que progresivamente va acumulando.

Con los problemas que nos presenta un futuro incierto de abastecimiento de alimentos para la humanidad, la carrera de Zootecnia tiene que afrontar el reto de alimentar una población que crece de una manera muchas veces no comparable con el desarrollo de los recursos agropecuarios.

La nutrición de monogástricos a pesar de tener en determinadas circunstancias una competencia de alimentos por parte de la población humana ha progresado enormemente en los últimos años. Un curso específico en esta área debe ser un complemento indispensable para estudiantes de Zootecnia que demuestren interés en el campo de nutrición. Los requerimientos que un estudiante de este curso debería cumplir serían básicamente un curso de Bioquímica general, un curso de Fisiología Animal y un buen curso de Nutrición General. En los países latinoamericanos el curso de Nutrición de Monogástricos debería cubrir los requerimientos nutricionales de aves, porcinos, peces, caballos, perros, gatos, conejos y unas nociones más generales de los requerimientos de animales de piel como visón, nutria, ornamentales y de caza como faisanes, perdices, etc. Este curso deberá contar con un programa que permita al profesor de acuerdo con el tiempo disponible para dictar el curso, una serie de trabajos demostrativos por lo menos con aves, cerdos y peces, trabajos estos que se asignarían a grupos de estudiantes de acuerdo a las preferencias demostradas.

Enfasis especial y por lo menos la mitad del curso se debería dedicar a la nutrición de aves, especialmente si dentro del curriculum profesional no existe un curso de Avicultura que cubra esta área; esta recomendación es muy importante sobre todo para algunos países latinoamericanos que han cifrado muchos de sus planes de desarrollo económico en la exportación de carne roja. Esta parte concerniente a la avicultura deberá presentarse de una manera que cubra primero los aspectos más importantes del desarrollo de esta industria en el respectivo país, sus proyecciones futuras y sus necesidades más apremiantes, después se discutirán ampliamente los requerimientos nutricionales de las aves, tratando de juntar al acopio de información científica que existe una recopilación de datos prácticos de cada país en referencia, dando énfasis a la utilización al máximo, previa evaluación, de sub-

productos aprovechables por las aves que no presenten competencia en la alimentación humana y sean de fácil consecución en el mercado nacional. Esta disciplina de nutrición de aves debe estar en manos de Zootecnistas calificados que complementen sus conocimientos con uno o dos cursos de Avicultura, y hago énfasis en este punto pues las oportunidades de trabajo van a ser y al menos en Colombia lo son actualmente numerosas para profesionales interesados y con conocimientos en este campo.

En cuanto a porcinos es una industria que en general con excepción de tres o cuatro países latinoamericanos no se ha desarrollado suficientemente. Lógicamente es otra alternativa a la exportación de carne roja. El tema deberá cubrir los requerimientos nutricionales de los porcinos, teniendo en cuenta las diversas fases de producción. Existe en los cerdos tal vez un potencial que no ha sido explotado adecuadamente y es la utilización eficiente de sub-productos de arroz, banano, azúcar, yuca, plátano, etc. el profesor deberá estar familiarizado con los trabajos que al respecto se han efectuado y tratar de inculcar en sus alumnos las proyecciones futuras que la utilización eficiente de estos nutrientes puede representar para los países latinoamericanos.

Un aspecto que debe aprovecharse al tratar este tema es la similitud entre el aparato digestivo y los requerimientos del cerdo con los humanos, para inculcar algunas nociones de nutrición humana de la cual muchos estudiantes de Zootecnia demuestran una ignorancia casi total, acompañada no pocas veces de prejuicios que se pensaría estuvieron confinados a estratos intelectuales muy inferiores.

La nutrición de peces se debe dictar con un sentido práctico que permita interesar al grupo haciéndole ver el futuro casi totalmente inexplotado de esta industria en nuestros países y me refiero básicamente a explotaciones piscícolas de agua dulce, cría en estanques o lagos artificiales; existe bastante literatura al respecto y sería muy provechoso tanto para los profesores como para los alumnos un vistazo general a esta área de la nutrición.

En cuanto a equinos se nota un resurgimiento en la investigación de los requerimientos nutricionales de esta especie, muchos de los métodos empíricos de alimentación están completamente revaluados y se encuentran condensados en artículos recientes donde se dan los últimos avances en este campo, con dos conferencias se podría dar un vistazo general a esta área a la vez que serviría para aclarar conceptos y despetar el interés del grupo.

Una breve noción de requerimientos nutricionales de perros y gatos es indispensable para un Zootecnista especializado en el área de nutrición, a pesar de que en nuestros países no se gasta la cantidad fabulosa de dinero en la alimentación de estas especies, que por ejemplo se hace en países desarrollados como los Estados Unidos. Un conocimiento básico de los requerimientos nutricionales sería de gran beneficio para el grupo de estudiantes. Los lazos efectivos que la humanidad ha demostrado por estas especies

desde tiempos inmemoriales por si solo justificarían el esfuerzo que se invierta en la enseñanza de este tópico. Desgraciadamente los conocimientos de muchos Veterinarios especializados en pequeños animales son muy limitados con respecto a la nutrición de sus clientes principales.

En cuanto a conejos es una industria que se ha tratado de desarrollar en algunos de nuestros países más que todo en base de esfuerzos personales, es nuestra oportunidad en un curso de nutrición de monogástricos de poner nuestro grano de arena, al cubrir así sea someramente los requerimientos nutricionales y dar algunas normas prácticas de alimentación.

Las dos o tres últimas sesiones o clase deberían cubrir los requerimientos de animales de piel, ornamentales y de caza de acuerdo a las condiciones generales de cada país en particular y sería muy provechoso utilizar como base de discusión animales nativos como el cuy, y dar algunas normas básicas de nutrición. No se me escapa al revisar estas notas que se puede argumentar la vaguedad de las recomendaciones, pero yo estimo que son muy pocas las Universidades que tienen diseñado un curso de esta naturaleza y el interés primordial de esta charla es promover un poco de discusión que nos permita unificar los criterios ya que tenemos en nuestras facultades unificados los problemas; soluciones o recomendaciones que tenemos como grupo redundará en beneficio de la enseñanza, la cual se verá reflejada en la calidad de los profesionales que cada año, egresan a tratar de ayudar al desarrollo agropecuario y por ende económico de nuestros países. Espero colegas que podamos recomendar después de nuestras deliberaciones pautas que permitan un mejor desarrollo de nuestras profesiones.

Un programa tentativo de este curso debería cumplir los siguientes capítulos:

1. Introducción, conceptos generales de nutrición, importancia práctica de la nutrición, problemas nutricionales más comunes tanto en humano como en monogásticos.

2. Nutrición de Aves. Generalidades.

   Conceptos básicos sobre anatomía, proteínas, energía, minerales, vitaminas, agua, y aditivos comunmente empleados. Disponibilidad de los insumos para suplir estos requerimientos en cada país, con énfasis en las fuentes protéicas y energéticas.

   Balance de raciones y trabajo demostrativo

   Experimentación con aves, identificación de materias primas.

   Nociones generales sobre nutrición de pavos y codornices.

3. Nutrición de porcinos ,

Introducción. Conceptos generales sobre el desarrollo de la industria en cada país éxitos y problemas más notables.

Conceptos básicos sobre anatomía, proteínas, energía, vitaminas, minerales, agua, fibra.

Balance de raciones, visita a explotaciones comerciales y posibles trabajos experimentales de acuerdo a las facilidades existentes.

4. Peces.

Conceptos generales. Anatomía. Posibilidad de la industria en el respectivo país, requerimientos nutricionales establecidos.

Clases de peces que se encuentran en el país. Proyectos experimentales en acuarios, etc.

5. Caballos

Conceptos generales, anatomía, digestibilidad, energía, proteína, minerales, vitaminas y forrajes.

6. Perros

Conceptos generales de nutrición. Problemas nutricionales, obesidad, diabetes, requerimientos específicos para cada raza.

7. Gatos

Conceptos generales. Proteína, energía, particularidades con relación a aminoácidos

8. Conejos. Conceptos generales de nutrición.

9. Discusión general sobre nutrición de visón, nutria, faisanes, perdices, cuy primates, animales de zoológicos etc.

10. Evaluación del curso por medio de una sesión de trabajo con el grupo de estudiantes.

NUTRICION DE MONOGASTRICOS

Sergio W. Rojas. Ing. Agr. M.S., Ph.D
Universidad Nacional Agraria "La Molina"
Departamento de Nutrición
Lima, Perú

Introducción

La Nutrición y Alimentación Animal, considerada como un todo, representa actividades de gran importancia en el área pecuaria. Más importante aún, el costo de la alimentación, en las empresas pecuarias, constituye más del 50% del costo total de producción.

El objetivo principal de la Nutrición y Alimentación Animal es la transformación de recursos tales como pastos y forrajes, excedentes de granos, subproductos agrícolas e industriales, etc., en productos proteicos como carne, leche, huevos, etc., de vital importancia para los pobladores de nuestros países.

En la práctica profesional se puede diferenciar por un lado, la Nutrición y Alimentación de Rumiantes o la transformación por el rumiante de los pastos, y algo de suplementos o de concentrados a base de subproductos fibrosos y económicos y por otro lado, la Nutrición y Alimentación de Monogástricos, y la transformación por el monogástrico de los alimentos compuestos preparados industrialmente sin recurrir al uso de los pastos.

La preparación dada en las universidades latinoamericanas ha mantenido su orientación hacia una Nutrición y Alimentación de poligástricos y no se han hecho esfuerzos para dar énfasis a la Nutrición y Alimentación de Monogástricos, al menos, en algunos de nuestros países cuyas condiciones así lo requieren.

Antecedentes.

El Doctor Claudio Chicco en el Seminario Regional para Profesores de Zootecnia, realizado en Medellín, Colombia, en mayo de 1970, hizo notar que los programas de Nutrición y Alimentación Animal deben estar orientados hacia la mejor capacitación de los técnicos para el incremento de la industria pecuaria, a través del uso más eficiente de plantas y de alimentos económicos existentes o de posible introducción en cada país para responder a las necesidades de la producción ganadera nacional. Además, deben tratar de capacitar al individuo para desarrollar un amplio sentido de análisis y críticas sobre los conocimientos disponibles y para su interpretación y adaptación según las condiciones impuestas en su propio ambiente. Este autor discutió las bases para un programa de enseñanza en Nutrición Animal destacando el factor docente, la investigación, la enseñanza teórica, la enseñanza prácti

ca, etc. Similarmente, el Ing. Agr. Anibal Jarrín en el mismo Seminario, dió cuenta de cómo se lleva a cabo la asignatura de nutrición y Alimentación Animal en el Ecuador, considerando prerrequisitos, clases teóricas, clases prácticas con ejercicios de laboratorio, microscopia de alimentos, prácticas con animales, incluyendo animales fistulados, balanceamiento de raciones, muestrario de ingredientes alimenticios.

Localización de las unidades de enseñanza en nutrición y alimentación animal.

Del estudio del Dr. Raúl Soikes, (la Enseñanza de la Zootecnia en la Zona Andina IICA Quito, Ecuador 1971), se puede establecer que en la Zona Andina tiene 9 unidades académicas localizadas en 8 Universidades que ofrecen enseñanza en Nutrición y Alimentación Animal en la carrera de Zootecnia. Del total de Unidades 3 se encuentran en 3 Universidades del Perú, 3 en dos Universidades de Colombia, 1 en una Universidad de Bolivia, una en una Universidad de Ecuador y una en una Universidad de Venezuela (cuadro 1).

En el Perú las Unidades académicas se denominan programas académicos, siendo la denominación de las Facultades en los otros países de la Zona Andina. Las Facultades tienen distintas denominaciones: Facultad de Zootecnia, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrícolas, Facultad de Ciencias Agropecuarias. En Venezuela se tiene la Escuela de Zootecnia.

Las cifras mencionadas indican que la enseñanza en Nutrición y Alimentación Animal está más concentrada en Perú y Colombia, que juntos tienen el 67% de las Unidades de enseñanza; mientras que Bolivia, Ecuador, y Venezuela en conjunto tienen sólo el 33% de dichas Unidades.

El mismo estudio del Dr. Soikes (1971), hace ver que en la zona Andina hay cuatro Unidades Académicas de Enseñanza de Nutrición y Alimentación en Carreras Agrarias con orientación en Zootecnia. De estas Unidades dos se encuentran en Venezuela en la Facultad de Agronomía y en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Facultad de Zulia; las otras dos Unidades están en la Escuela de Ingeniería Agronómica y en la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Central del Ecuador. Por último, de acuerdo a este autor en la Zona Andina hay 72 Unidades que dán alguna enseñanza en Zootecnia, en Facultades que no ejercen orientación en la misma. Las 17 Unidades académicas tomadas como muestra por el Dr. Soikes para su estudio, son al mismo tiempo unidades de enseñanza de Nutrición y Alimentación Animal. De estas Unidades 7 (41.%), están en el Ecuador, 5 (29%) en Colombia, 2 (12%), en Perú, 2 (12%) en Venezuela y una (6%) en Bolivia. Así, la enseñanza en Nutrición y Alimentación Animal en Facultades sin orientación en Zootecnia está concentrada en Ecuador y Colombia que juntos tienen el 70% de dichas unidades.

CUADRO 1. LOCALIZACION DE LAS UNIDADES ACADEMICAS QUE ENSEÑAN NUTRICION Y ALIMENTACION ANIMAL EN LA CARRERA DE ZOOTECNIA, ZONA ANDINA.

UNIDAD	UNIVERSIDAD	CIUDAD	PAIS
Programa Académico de Zootecnia	Universidad Nacional Agraria "La Molina"	Lima	Perú
Programa Académico de Zootecnia	Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo"	Lambayeque	Perú
Programa Académico de Zootecnia	Universidad Nacional Agraria de la Selva	Tingo María	Perú
Facultad de Ciencias Agrícolas	Universidad Nacional de Colombia	Medellín	Colombia
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia	Universidad de Antioquia	Medellín	Colombia
Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia	Universidad Nacional de Colombia	Bogotá	Colombia
Facultad de Zootecnia	Universidad Técnica del Beni "José Ballivian"	Trinidad,Beni	Bolivia
Facultad de Ciencias Agropecuarias	Universidad Técnica de Esmeraldas "Luis Vargas Torres"	Esmeraldas	Ecuador
Escuela de Zootecnia	Universidad de Oriente	Monagas-Jusepín	Venezuela

De esta discusión se puede concluir que la enseñanza de Nutrición y Alimentación Animal en la Zona Andina, está más concentrada en Colombia, Perú y Ecuador y mucho menos en Bolivia y Venezuela.

Cursos en nutrición y alimentación Animal en la Zona Andina

Los cursos de Nutrición y Alimentación Animal ofrecidos por las unidades universitarias en la Carrera de Zootecnia, Carreras Agrarias con orientación en Zootecnia y Carreras Agrarias sin orientación en Zootecnia, en la Zona Andina se presentan en el Cuadro 2.

Se observa que en las unidades mencionadas se dan 38 cursos, 18 en Nutrición y Alimentación Animal y 20 en Pastos y Forrajes. Para esta presentación no ha sido posible analizar los contenidos de los cursos. Sin embargo, se podría decir que no son tantos los cursos sino que posiblemente un mismo contenido tiene diferentes nombres.

Sería de gran utilidad que los nutricionistas tomen el acuerdo de suprimir ciertos nombres y de especificar otros. Por ejemplo se podrían eliminar los primeros 5 nombres, mantener del 6 al 9 especificando Nutrición Animal I y Nutrición Animal II, eliminar 10 y 12. Similarmente, los profesores de pastos deben ponerse de acuerdo en uniformizar los nombres de sus materias.

Llama la atención en la Universidad Oriente-Jusepín-Venezuela en la carrera de Zootecnia el curso de Microbiología del Rumen con 3 créditos, curso más apropiado aunque no necesariamente, para una enseñanza graduada a nivel de Magister o Master en Nutrición. Llama también la atención que programas de estudios en carreras sin orientación en Zootecnia que ofrezcan cursos como de Análisis de Alimentos y de Control de Calidad de los Alimentos, materias que estarían mejor ubicadas en los programas de estudios de la carrera de Zootecnia y de hecho lo están en Alimentación Animal con el carácter de capítulo no como cursos. Lo recomendable sería ofrecer los cursos en la carrera de Zootecnia y los capítulos en las carreras sin orientación en Zootecnia.

Las 9 unidades universitarias que enseñan Nutrición y Alimentación Animal en la Carrera de Zootecnia, ofrecen 36 cursos, con 168 horas y 119 créditos, siendo el promedio por unidad de 4 cursos con 10 horas teóricas, 9 horas prácticas y 13 créditos. En Perú se dictan 12 cursos, en Colombia 11, en Ecuador 5 y en Bolivia y Venezuela 4 cursos en cada país. En el área de Zootecnia la enseñanza en nutrición representa el 17.3%, la de Producción Animal el 46.2%, la de Sanidad Animal el 12.7% de Tecnología el 11.4% y la de Economía el 12.5%. El régimen de estudios en estas 9 unidades es semestral.

CUADRO 2. CURSOS DE NUTRICION Y ALIMENTACION ANIMAL, ZONA ANDINA

1.	Nutrición	19.	Pastos
2.	Nutrición I	20.	Forrajes
3.	Nutrición II	21.	Pastos y Forrajes
4.	Nutrición II (Alimentación)	22.	Pastos y Forrajes I
5.	Nutrición III (Racionamiento)	23.	Pastos y Forrajes II
6.	Nutrición Animal	24.	Plantas Forrajeras
7.	Nutrición Animal I	25.	Plantas Forrajeras (Agrostología)
8.	Nutrición Animal II	26.	Cultivos Forrajeros
9.	Nutrición de Aves	27.	Cultivos V (Forrajes)
10.	Alimentación	28.	Cultivos de Pastos y Forrajes
11.	Alimentación Animal	29.	Forrajes Avanzados
12.	Alimentación del Ganado	30.	Forrajicultura
13.	Alimentación al Pastoreo	31.	Forrajicultura Avanzada
14.	Nutrición y Alimentación	32.	Forrajicultura y Praticultura
15.	Nutrición y Alimentación Animal.	33.	Botánica y Forrajicultura
		34.	Agrostología
16.	Análisis de Alimentos	35.	Agrostología y Plantas Toxicas
17.	Control de Calidad de los Alimentos.	36.	Botánica y Agrostología
		37.	Manejo de Pastos.
18.	Microbiología del rumen	38.	Manejo de Pasturas

Curso de nutrición y alimentación de Monogástricos

En la Universidad Nacional Agraria-La Molina de Perú, se ofrecía el curso de Nutrición de Aves desde 1963 hasta 1970. El desarrollo de la industria de harina de pescado, el aumento notable en la producción de maíz, y el gran desarrollo de la industria avícola, fueron los factores que establecieron la necesidad del curso de Nutrición de Aves.

En los últimos años se está produciendo un cambio en la estructura de la producción animal destacándose un notable progreso en la industria de cerdos. El Segundo Censo Nacional Agropecuario de 1972 señala, con respecto al Censo Agropecuario de 1961, una disminución en la población de vacunos de 0.4% y en la de ovinos de 15.6%. En cambio, se ha producido un incremento en aves de 8.3% y en cerdos de 17.9%.

Este panorama detectado en Perú con anterioridad a 1972 y que posiblemente también se está produciendo en otros países andinos ha motivado que el Departamento de Nutrición de la Universidad Nacional Agraria-La Molina, discontinue el curso de Nutrición de Aves, ofreciendo en su lugar el de Nutrición y Alimentación de Monogástricos.

La Escuela de Graduados del Instituto Colombiano Agropecuario-Universidad Nacional de Colombia, en la especialidad de Nutrición tambien ofrece el curso de Nutrición de Monogástricos, pero a nivel exclusivamente graduado.

Desde el punto de vista de la investigación hay en nuestros países problemas que son propios del área de la Nutrición y Alimentación de Monogástricos que deben ser solucionados mediante programas de investigación específicos.

La importación de granos especialmente de maíz es un problema de fuga de divisas, cada vez mas serio, en Latinoamerica. Las investigacinnes sobre uso de melaza de caña deshidratada en altos niveles, de grasa de anchoveta (aceite de pescado hidrogenado), etc., en los alimentos compuestos de aves y cerdos son ejemplos de investigaciones que ayudarian a solucionar, en cierto grado, este problema de importaciones.

La disponibilidad de fuentes proteicas para la elaboración de los alimentos para monogástricos es cada vez mas baja, teniendo que recurrirse a las importaciones de harina de pescado, harina de soya, torta de girasol, etc. En Perú, por ejemplo, se ha demostrado, como resultado de las investigación, que el uso de la harina de anchoveta en niveles de 10% en concentrados de vacas lecheras no afecta la calidad de la leche, la mantequilla y la economía de producción. Similares resultados se han logrado en engorde de vacunos con concentrados conteniendo harina de anchoveta en niveles de hasta 23% sin afectar la calidad de la carne. Estas investigaciones tienen aun más importancia porque ampliarían el mercado interno por el insumo, permitiría una disponibilidad de torta de algodón para su uso en alimentos de aves y de cerdos y contribuiría a la importación de harina

de soya que en la actualidad es de más o menos 20.000 toneladas métricas al año.

Estudios sobre el valor nutritivo, niveles máximos de uso, etc., de la harina de anchoveta en alimentos de Monogástricos son estudios que tienen que hacerse en el Perú por ser el primer país productor de este insumo en el mundo.

El cambio en la estructura en la Producción Animal en los países latinoamericanos, los problemas existentes en la preparación de alimentos compuestos para aves y cerdos, especialmente aquellos relativos a insumos alimenticios, la necesidad de profesionales con conocimientos más amplios y profundos en nutrición de aves y de cerdos justifican que se enseñe, a lo menos, en algunos países del área andina, el curso de Nutrición y Alimentación de Monogástricos.

Propósito

El propósito del curso de Nutrición y Alimentación de Monogástricos en la Molina es capacitar a los estudiantes de los últimos años de la carrera de zootecnia y a los estudiantes graduados de la especialidad de Producción Animal y de la Nutrición en los aspectos más importantes de la nutrición y alimentación de las aves y los cerdos.

Requisitos

Los requisitos son haber aprobado un curso de Nutrición Animal y uno de Alimentación Animal.

Programa del curso de nutrición y alimentación de Monogástricos

El Programa del Curso de Nutrición y Alimentación de Monogástricos del Programa Académico de Zootecnia, de la Universidad Nacional Agraria-La Molina, Perú, en forma resumida, comprende los siguientes capítulos:

1. Generalidades

2. Nutrientes y requerimientos nutritivos

Energía: Unidades de Calorimetría. Fraccionamiento de la Energía y Energía Metabolizable. Requerimientos de Energía Metabolizable de las Aves. Nutrientes Digestibles Totales (NDT). Requerimientos energéticos de los ceros en NDT. Deficiencias y excesos de energía.

Proteínas: Factores que afectan la utilización de las proteínas. Requerimientos de proteínas de las aves. Requerimientos de proteínas y consumo de alimento. Relación Energía Metabolizable: Proteínas. Requerimientos proteicos de los cerdos.

Aminoacidos: Disponibilidad de aminoácidos. Eficiencia de utilización de los aminoácidos esenciales. Requerimientos de

aminoácidos esenciales de las aves. Requerimientos de aminoácidos esenciales en cerdos. Deficiencias o excesos de proteínas o aminoácidos esenciales.

Minerales: Aspectos especiales de la nutrición de calcio en aves en postura. Requerimientos de calcio y fósforo en aves en producción. Requerimientos de calcio y consumo de alimentos. Fósforo disponible. Requerimientos de calcio y fósforo de cerdos. Deficiencias y excesos de calcio.

3. Insumos alimenticios y valor nutritivo

Insumos energéticos: Granos. Subproductos de Molinería. Subproductos de malteria y cervecería. Melaza de caña de azúcar. Grasas animales.

Insumos protéicos: Harina de pescado. Pasta o torta de algodón. Harina de soya. Productos de alfalfa. Otras fuentes protéicas de origen animal. Otras fuentes proteicas de origen vegetal.

Suplementos de calcio y fósforo

4. Aditivos nutricionales:

Aminoácidos sintéticos. Vitaminas. Minerales traza.

5. Aditivos no nutricionales

Antibióticos, arsenicales y nitrofuranos. Coccidiostatos. Antioxidantes. Pigmentadores. Estrógenos. Ligantes. Premezclas.

6. Formulación de alimentos de monogástricos

Método de la Programación Lineal. Análisis de Programa Lineal. Parametrización. Programas de alimentos para aves. Programas de alimentos para cerdos. Conversión alimenticia en aves y en cerdos.

7. Reseña del proceso tecnológico de producción de alimentos balanceados.

8. Inspección y control de calidad de insumos y de productos acabados.

9. Determinaciones químicas y evaluaciones biológicas.

Conclusiones y recomendaciones

Las conclusiones y recomendaciones que se derivan de esta presentación son las siguientes:

1. La enseñanza en Nutrición y Alimentación Animal en la carrera de Zootecnia, está más concentrada en Perú y Colombia que juntos tienen el 67% de las unidades académicas. En cambio, en facultades sin orientación en Zootecnia Ecuador y Colombia en conjunto tienen el 70% de las unidades de enseñanza en Nutrición y Alimentación Animal.

2. El número de cursos de Nutrición y Alimentación Animal en la Zona Andina es excesivo recomendándose que se supriman ciertos títulos, se mantengan otros especificándolos mejor, desplazar Microbiología del Rumen a nivel graduado, y Análisis de Alimentos y Control de Alimentos como cursos a la carrera de Zootecnia y como capítulos a las carreras agrarias sin orientación en Zootecnia.

3. El cambio en la estructura en la Producción Animal, los problemas principalmente de insumos alimenticios y la demanda de profesionales con mejor capacitación en Nutrición y Alimentación de aves y cerdos hacen recomendable el curso de Nutrición y Alimentación de Monogástricos, a lo menos en la Carrera de Zootecnia en algunos países andinos cuyas condiciones así lo requieran.

NUTRICION DE POLIGASTRICOS

Saúl Quintero, Ing. Agr., Zoo., M.S. Ph. D.
Universidad Nacional, Facultad de Zootecnia,
Facultad de Ciencias Agrícolas
Medellín, Colombia

El animal poligástrico, debido a sus características anatómicas y fisiológicas, está capacitado como ningún otro mamífero, para transformar la energía presente en la fibra o pared celular de las plantas forrajeras a nutrientes aprovechables por el organismo para la producción de carne, leche o lana. En forma similar, los compuestos nitrogenados de poco o ningún valor alimenticio para otras especies, pueden ser transformados en el rumen a aminoácidos de alto valor nutritivo para el organismo. A estas dos peculiaridades de los poligástricos puede agregarse el hecho de que en el rumen se presentan ciertos tipos de fermentaciones durante las cuales se sintetizan vitaminas que son necesarias para la vida de los animales superiores. Como se puede apreciar, el rumiante posee ciertas cualidades que lo capacitan para aprovechar aquellos alimentos toscos de poco valor nutritivo para las demás especies explotadas por el hombre.

La situación actual de la industria ganadera en el trópico se muestra con perspectivas muy promisorias. La posibilidad real de incrementarla y el potencial que ella representa para las economías nacionales como un nuevo renglón de exportación, crea en forma imperante la necesidad de preparar técnicos capaces de hacer de esta industria una realidad como fuente de capital y de divisas para los países productores.

Considerando la nutrición animal como uno de los pilares fundamentales en cualquier explotación pecuaria y teniendo en cuenta las diferencias funcionales y nutritivas entre monogástricos y poligástricos, se ve la urgencia de crear en el personal encargado de formar zootecnistas, la conciencia de introducir, en los programas de estudios para profesionales, un curso de nutrición de rumiantes.

Al impartir esta nueva instrucción se espera poder satisfacer los futuros aumentos en la demanda de personal capacitado para orientar, en forma apropiada, la nutrición del ganado en las explotaciones cada vez más tecnificadas o más numerosas por la incorporación de nuevas tierras a la ganadería. De otro lado, la investigación eficientemente dirigida a solucionar y corregir los problemas o defectos alimenticios del rumiante en las diferentes regiones productoras, solo se puede hacer con profesionales preparados en este campo de la nutrición.

La forma como la universidad debe corregir esta deficiencia en sus programas académicos no es una sola ni los medios son únicos. Podrán generarse tantos criterios, soluciones y formas teóricas para cumplir este cometido, como dirigentes y formuladores de programas de enseñanza existan. En el caso particular de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Nacional de Colombia con sede en Medellín, el Departamento de Industria Animal, conciente de esta situación, ha querido cubrir la futura demanda de las necesidades nacionales en términos de desarrollo ganadero y fuentes de trabajos para los zootecnistas, ofreciendo a los estudiantes un programa integrado de nutrición que empieza con la bioquímica, continúa con tres cursos básicos y aplicados de nutrición y termina con dos cursos especializados en nutrición, uno de aves y otro de poligástricos. Con la preparación básica y colateral que la Facultad de Medellín da a sus estudiantes, se capacitan éstos para asimilar los principios del curso "NUTRICION DE RUMIANTES" cuyos objetivos generales son:

1. Dar las bases teóricas concernientes al funcionamiento fisiológico y bioquímico que se relaciona con los nutrimentos y los cambios que éstos sufren durante el proceso nutritivo del organismo.

2. Establecer los paralelos respectivos entre poligástricos y monogástricos en lo que se relaciona con la digestibilidad y aprovechamiento de los diferentes grupos de nutrimentos que componen una ración balanceada.

3. Capacitar al estudiante para la elección y manejo de forrajes y suplementos alimenticios que pueden mejorar los rendimientos económicos de una explotación ganadera.

4. Motivar a los estudiantes para la consulta, estudio y crítica constructiva de trabajos de reciente publicación en revistas científicas pertinentes a la nutrición de rumiantes.

Estos objetivos se tratan de cubrir con una serie de conferencias y prácticas (Ver anexo) programadas para una duración de 15 semanas, con una intensidad de tres horas teóricas y dos prácticas semanales.

ANEXO

Programa para el curso de NUTRICION ANIMAL IV
(Rumiantes)

Código:	ZP-554
Créditos:	3 unidades académicas
Intensidad:	3 horas teóricas y 3 prácticas por semana
Semestres:	I y II
Prerrequisitos:	Nutriciones I, II y III

Conferencias

1a. Semana

1. Información general sobre el curso, exámenes, calificaciones etc.

2. Crecimiento y desarrollo de los estómagos del rumiante.

3. Funciones de las diferentes partes del aparato digestivo.

2a. Semana

1. Microbiología del rumen. Bacterias y protozoarios. Características.

2. Fermentaciones que ocurren en el rumen.

3. Condiciones necesarias para una buena fermentación.

3a. Semana

1. Simbiosis entre los microorganismos del rumen y el animal hospedero.

2. Efectos del tipo de ración en la población microbial.

3. Paso del alimento a través del tracto digestivo.

4a. Semana

1. Metabolismo de carbohidratos en el rumen. Celulosa y hemicelulosa.

2. Digestión de almidones y azúcares.

3. Variaciones en la producción de ácidos grasos volátiles (AGV) y gases.

5a. Semana

1. Absorción de AGV y metabolismo en el rumiante.

2. Efecto de los AGV en la regulación del consumo de alimento.

3. Otros factores reguladores del apetito.

6a. Semana

1. Concepto de la energía neta en rumiantes. Incrementos de calor de los AGV.

2. Metabolismo de las proteinas

3. Factores que gobiernan la proteólisis en el rumen.

7a. Semana

1. Producción de amonio

2. Utilisación de compuestos nitrogenados por los microorganismos.

3. Condiciones óptimas para la utilización del nitrógeno.

8a. Semana

1. Requerimientos de sustancias nitrogenadas por las bacterias.

2. Valor nutritivo de la proteina bacterial y protozoaria.

3. Nitrógeno no protéico en la nutrición del rumiante. Urea.

9a. Semana

1. Urea. Utilización y Toxicidad. Relación úrea-energía.

2. Biuret y otros compuestos nitrogenados

3. Metabolismo de las grasas en el rumen.

10a. Semana

1. Valor nutritivo de las grasas en rumiantes

2. Vitaminas, importancia.

3. Síntesis de vitaminas en el rumen.

11a. Semana

1. Vitaminas liposolubles en la alimentación de rumiantes.

2. Macrominerales. Funciones y síntomas de deficiencia

3. Fiebre de leche e hipomagnesemia.

12a. Semana

1. Suplementación de macrominerales en nuestro medio

2. Continuación

3. Minerales trazas. Funciones y deficiencias en rumiantes

13a. Semana

1. Interacción de minerales y sus efectos en rumiantes

2. Suplementación de minerales trazas.

3. Continuación.

14a. Semana

1. Defectos digestivos. Timpanismo, síntomas, posibles causas y control.

2. Acidosis e indigestiones

3. Toxicidad por nitratos y compuestos cianhídricos.

15a. Semana

1. Aditivos en la alimentación. Antibióticos, hormonas.

2. Continuación.

3. Cetosis, síntomas, posibles causas nutricionales y fisiológicas en rumiantes.

PRACTICAS

1. Estudio anatómico de los estómagos del rumiante.

2. Preparación y disecación de estómagos para uso didáctico.

3. Continuación.

4. Digestibilidad *in vivo* de la materia seca de un pasto lignificado utilizando corderos.

5. Continuación .

6. Digestibilidad *in vivo* de la materia seca de un pasto tierno.

7. Continuación.

8. Intoxicación con úrea. Síntomas y control.

9. Presentación y discusión de trabajos científicos relacionados
15. con nutrición de rumiantes.

[illegible]

1. [illegible]

2. [illegible]

3. [illegible]

4. [illegible]

5. Contraceptive [illegible]

6. [illegible]

7. Contraceptive [illegible]

8. [illegible]

9. [illegible]

NUTRICION DE POLIGASTRICOS

Ricardo Valdivia R., Med.Vet., M.S.
Departamento de Producción Animal e
Inspección de Alimentos
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima, Peru

Antes de entrar al desarrollo mismo del tema, nos permitimos resaltar algunas de las características más relevantes ya conocidas por los presentes, que hacen importantes a los rumiantes dentro de la producción de alimentos para el hombre.

Los herbívoros y los rumiantes particularmente, no compiten con el hombre u otros monogástricos por los mismos alimentos; lo cual tiene una enorme importancia cuando se consideran las futuras demandas de granos y otros productos agrícolas como resultado del crecimiento demográfico. Es reconocida la habilidad de los rumiantes para utilizar forrajes y subproductos derivados del procesamiento de alimentos para el hombre, así como su casi independencia en cuanto a proteínas y ciertas vitaminas preformadas necesarias en la dieta de otras especies pecuarias del tipo monogástrico, como los cerdos y aves.

A pesar de la desventaja de su baja eficiencia en la conversión de la energía del alimento en producto animal, el rumiante posee la capacidad de vivir y producir, casi exclusivamente en praderas naturales no utilizables en la agricultura, no compitiendo así con el hombre por las tierras destinadas a la producción de alimentos.

De acuerdo con Reid*, en una excelente revisión, indica que, para el año 2.000, si los hábitos alimenticios del hombre no varían grandemente, no habrá concentrados disponibles o abundantes para los animales, por lo que en los 30 años venideros, la producción de los rumiantes dependerá en forma creciente del consumo de forrajes, subproductos y otros alimentos no utilizables por el hombre. Aún más, aventurándose en sus estimaciones, predice que la principal fuente de proteína animal -otra que no sea la del pescado- será la de rumiantes alimentados en el 64% de las tierras clasificadas como no arables en el mundo.

---

* Reid, J.T. 1969, en "The future role of Rumiants un Animal Production", Physiology of Digestion and Metabolism in the Rumiant, Third Int, Symp, Oriel Press.

Resulta no menos importante considerar el papel que puede jugar en el futuro, la producción de carne de herbívoros salvajes o domesticados, no explotados con criterio de la ganadería tradicionalmente conocida. Para el area andina resulta importante tener en cuenta las posibilidades en la producción de carne y lana de los camélidos sudamericanos como la alpaca, vicuña, llama y guanaco; estas especies a través del tiempo se han adaptado ventajosamente en medios ecológicos adversos para otras especies domésticas y han desarrollado características fisiológicas que les permiten producir utilizando forrajes pobres y aún con mayor eficiencia en la utilización de la energía como es el caso de la alpaca cuando se le compara con el ovino,

El manejo eficiente puede incrementar ostensiblemente la producción animal, no debe extrañarnos pues, el bajo rendimiento que observamos en las explotaciones rurales domésticas, en las cuales los animales apenas consumen la energía necesaria para el mantenimiento y en donde es posible aumentar su producción elevando ligeramente su nivel de consumo.

Existen pues éstas y otras razones, que son valederas para enfatizar la enseñanza de la nutrición de los poligástricos, en las profesiones relacionadas con la Zootecnia. Pensamos que, el énfasis puede ser puesto desde el nivel de no graduado, aunque tal vez sería más conveniente al nivel de post grado, ya que el alumno debe estar previamente familiarizado con los principios básicos que gobiernan la fisiología nutricional y productiva. Es evidente que la enseñanza de la nutrición animal avanzada orientada a la producción debe, por lo menos, dividirse en dos aspectos: nutrición de monogástricos y nutrición de poligástricos.

Hacia la preparación de un curso de Nutrición de Poligástricos.

Nos hemos permitido elaborar un programa tentativo de un curso de Nutrición de Rumiantes, que no pensamos que sea único sino por el contrario, sujeto a consideración y revisión a fín de poder lograr mejor su propósito.

El contenido del curso debería iniciarse con la revisión de la conformación morfológica y funcional del sistema digestivo peculiar de los rumiantes, sin perderse en detalles innecesarios a la comprensión del proceso digestivo.

Es necesario resaltar la importancia de los mecanismos y factores que controlan el apetito en los animales, ya que en el presente se reconoce que el nivel de consumo del alimento es tan o más importante que la digestibilidad del mismo, en la regulación de la cantidad de energía y otros nutrientes que pueden ser absorbidos por el animal.

Asimismo, es necesario indicar la importancia de la naturaleza física y el tratamiento o preparación previa del alimento, como la molienda, picado, contenido acuoso, etc., sobre la utilización del alimento. Estos factores y otros de naturaleza física pueden modificar el tiempo de permanencia en el rumen, el nivel de consumo y la digestibilidad del forraje.

Los aspectos microbiológicos, antes que taxonómicos, deben ser orientados al estudio del metabolismo microbiano en lo relacionado a la utilización

d e l sustrato -el alimento del rumiante en este caso- , revisando los diferentes procesos metabólicos microbianos en la utilización de la energía y la síntesis proteíca, asi como los factores que condicionan la mejor utilización de los nutrientes en provecho del animal hospedero.

Los aspectos metabólicos, microbianos y animales, en armoniosa simbiosis, requieren de adecuados conocimientos bioquímicos aprendidos en cursos previos y deben de estar básicamente orientados a reconocer las diferentes vías o caminos metabólicos y a cuantificar las pérdidas y ganancias energéticas para el animal, así como la importancia de la síntesis proteíca. A la luz de los conocimientos actuales, cobra importancia el rol que juega el reciclaje de la úrea en la economía y el balance vitrogenado en el rumiante; así se sabe que este mecanismo es particularmente eficiente en el caso de rumiantes que dependen para su alimentación de pastos de bajo contenido proteíco.

Tambien es necesario el conocimiento de la naturaleza química y estructural de los forrajes, de acuerdo a métodos químicos y biológicos más precisos de evaluación de calidad, como son los métodos de constituyentes de la pared celular (Fibra Detergente Neutro, Fibra Detergente Acido, contenido de lignina, sílica, etc.) y las técnicas de digestibilidad in vitro.

Los aspectos fisiológico-nutricionales envueltos en los procesos productivos deben ser claramente establecidos y estudiados cuantitativamente y con un criterio económico, a fín de poder lograr la máxima eficiencia de la maquinaria metabólica del rumiante en la producción de carne, leche o lana.

Las deficiencias minerales, sobre todo aquellas de tipo submarginal sin un cuadro clínico detectable, y que solo se manifiestan asolapadamente por una baja en la producción, tal es el caso de las deficiencias de fósforo, cobalto, cobre, etc. tienen tremenda importancia económica ya que disminuyen la eficiencia de la utilización de la energía, así como de otras funciones, como la de la reproducción en el caso de la deficiencia de fósforo. El reconocimiento de estas deficiencias y su conexión son particularmente importantes en los suelos y forrajes del trópico.

Las alteraciones metabólicas y las disfunciones en el rumiante pueden ser estudiadas dentro del curso con variable intensidad, dependiendo de la orientación que se desee dar al curso. Así, en la carrera de Medicina Veterinaria por ejemplo, se requerirá su estudio en mayor detalle, porque las alteraciones caen dentro del campo de la Patología y de la Terapeútica.

Como se dijo anteriormente, el programa o relación de temas para este curso solo pretende a manera de esquema del curso, señalar los aspectos que pueden permitir comprender el proceso digestivo del rumiante de manera integral. Dependerá de cada profesor, de la naturaleza y propósito del programa de estudios de cada profesión y del nivel a que se imparta el curso - pregrado o post grado -, la inclusión o supresión de ciertos tópicos en el programa de un curso de Nutrición de Rumiantes, así como de la profundidad con que deberán ser tratados.

El sistema de evaluación debe ser suficientemente preciso para medir en forma contante el aprendizaje y servir a su vez para modificar los sistemas y métodos de enseñanza del curso. Los examenes podrían ser del tipo objetivo si es el caso de un curso de pregrado y del tipo discusión o desarrollo en el caso de post-grado.

PROGRAMA DE UN CURSO DE NUTRICION DE RUMIANTES

Justificación:

1. Importancia del curso en el panorama agropecuario nacional

La demanda de alimentos de origen animal, carne y leche principalmente, es muy grande en nuestro país, no pudiendo ser satisfecha por la producción local. Esta situación se tomará más crítica en el futuro, como consecuencia del rápido crecimiento demográfico. Todos los esfuerzos tendientes a incrementar la producción de estos alimentos es importante. Básicamente, las formas de incrementar la producción animal podrían ser dos, aumentando el número de los animales existentes y aumentando la eficiencia nutricional de los animales para transformar sus alimentos en productos para el consumo humano. Dentro de la segunda posibilidad, el conocimiento de los mecanismos fisiológicos que gobiernan la nutrición, permite aumentar la eficiencia productiva de los animales. Otro hecho importante es que, los rumiantes al utilizar ventajosamente alimentos bastos no aprovechables directamente por el hombre u otros monogástricos, no resultan competidores del hombre por su alimento, sino más bien resultan útiles transformadores del forraje en proteína de alto valor nutritivo.

2. Importancia del curso para el futuro profesional

El curso contribuye a la formación avanzada del profesional, capacitándolo conjuntamente con otras disciplinas para desempeñar las siguientes actividades:

a. Actividades educativas, los conocimientos adquiridos le ayudan grandemente en el desempeño de la docencia vocacional o universitaria.

b. Actividades de investigación, capacita al futuro investigador con conocimientos avanzados de nutrición que le permite encarar y resolver problemas de índole nutricional que afectan grandes sectores de la industria pecuaria.

c. Actividades de Extensión, el profesional estará en mejores condiciones para orientar y resolver problemas prácticos en el campo de la nutrición y alimentación del capital pecuario y del hombre mismo.

d. Actividades de administración, la capacitación le permitirá tomar decisiones más acertadas dentro del complejo sistema productivo: suelo, planta, animal, hombre. Decisiones que van a maximizar la producción de alimentos para el hombre.

Objetivos:

1. Conocer los mecanismos fisiológicos y factores externos al animal que gobierna la utilización de los alimentos en el rumiante y los procesos fisiológicos involucrados en la utilización de los nutrientes en el organismo animal.

2. Utilizar al máximo la capacidad productiva de los rumiantes en la industria pecuaria mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos.

3. Explorar nuevas fuentes y modalidades de alimentación de los rumiantes, basadas en alimentos naturales o derivados y regionales.

4. Reconocer y demostrar las necesarias interrelaciones que tiene la nutrición con otras disciplinas científicas y su importancia para el bienestar del hombre.

Consideraciones Generales:

1. Métodos de enseñanza

a. De las clases teóricas. Aparte de la exposición oral, se utilizarán otros métodos de enseñanza tales como las discusiones de grupo, reuniones informativas, etc.. Además de la bibliografía general del curso, se entregarán al estudiante aquellas citas bibliográficas más recientes que se relacionen con los últimos avances de la ciencia en la nutrición. Se propenderá a la discusión de casos reales de interés nacional.

b. De las clases prácticas. Se efectuarán una vez por semana. Los resultados de las experiencias realizadas en cada práctica serán presentadas como un informe en lo posible escritos a máquina y a tamaño carta, dentro de la semana siguiente a su ejecución. Las prácticas se desarrollarán de acuerdo al programa de prácticas del curso.

2. Del sistema de evaluación

a. Pasos anunciados, a partir de la 2a semana de clases se tomarán pasos semanalmente, de una duración de 10-15 minutos, cuyas fechas serán previamente fijadas.

b. De los examenes, se tomarán 2 examenes escritos, en fechas previamente establecidas y tendrán una duración de 50 minutos.

c. De los temas y trabajos encargados.

1) Trabajos de experimentación

Cada alumno o grupo de alumnos efectuará (n) un trabajo de experimentación, que será desarrollado en sus horas libres durante el semestre. Cada alumno o el grupo presentará (n) un informe final siguiendo las normas especificadas para este fin, 15 días antes de la finalización del semestre.

2) Temas de revisión bibliográficas.

Se asignará (n) un tema de investigación bibliográfica durante el desarrollo del curso. Este tema deberá entregarse conjuntamente con el informe del trabajo de experimentación.

d. De las calificaciones y cómputos:

El promedio final del curso estará dado por:

Primer Examen	20 %
Segundo Examen	20 %
Pasos anunciados	20 %
Prácticas	20 %
Temas y trabajos encargados	20 %
Puntaje final	100 %

Documento C-7-2-7
Valdivia R.

Candelario del Curso:

Dias de clase: Teoría: Lunes, Miércoles y Viernes

de 8 a 9 a.m.

Prácticas: Martes de 2 - 4 p.m. (Grupo I)

Jueves de 2 - 4 p.m. (Grupo II)

Duración efectiva del semestre: 15 semanas lectivo-evaluativas.

PROGRAMA ANALITICO DEL CURSO

1. Introducción

Factores que limitan la eficiencia de la producción pecuaria en Latinoamérica. Rol de los rumiantes en la producción de alimentos para el hombre.

2. Revisión de la morfología y fisiología del aparato digestivo del rumiante.

Desarrollo embriológico del aparato digestivo. Anatomía descriptiva y funcional de los diferentes compartimentos del aparato digestivo del rumiante. Control nervioso y endocrino de la función digestiva, motilidad. Flujo de la parte líquida y sólida de la ingesta, medición de la velocidad del pasaje de la ingesta, su importancia nutricional. Eructación. Ruminación. El control del apetito y el nivel de consumo de los alimentos, su importancia nutricional. La medición del consumo de materia seca, factores fisiológicos y del alimento que pueden modificar el nivel de consumo.

3. Microbiología del rumen.

Los microorganismos del rumen, protozoarios y bacterias.- Características cualitativas y cuantitativas de las especies microbianas, su habilidad en la utilización de los alimentos. Simbiosis entre los microorganismos ruminales y el rumiante.- Rumen artificial y Digestibilidad *in vitro*.

4. Metabolismo de los carbohidratos y ácidos grasos volatiles (AGV) en el rumen.

Producción de AGV a partir del alimento en el rumen. Metabolismo migrobiano en la producción de los ácidos acético, propiónico, butírico y otros AGV. Características del alimento que modifican la producción de AGV, su importancia. Utilización de la fibra en el rumiante,

degradación microbiana de la celulosa y otros polisacáridos complejos. Urilización del almidón y azúcares solubles. Producción de gases por la fermentación microbiana, su importancia como pérdida energética en el rumiante.

5. Metabolismo del nitrógeno en el rumen.

La síntesis y la desintegración de las proteínas en el rumen, la importancia nutricional de estos procesos en el rumiante. Valor nutritivo de las proteínas microbianas y requerimientos proteicos del rumiante. Utilización del Nitrógeno No Proteico en la dieta del rumiante, su importancia económica. Factores nutricionales y fisiológicos que regulan la síntesis proteica en el rumen.

6. Metabolismo de los lípidos en el rumen.

Acción de los microorganismos sobre los lípidos en el rumen.- Hidrogenación de los ácidos grados insaturados del alimento.- Síntesis microbiana del lípidos.

7. Mecanismos de Absorción del rumen.

Características bioquímicas y fisiológicas de la pared del rumen.- Mecanismos de absorción de los AGV a través de la pared del rumen. Integración de los AGV en el Ciclo del Acido Tricarboxílico (Ciclo de Krebs). Absorción del Amonio. Absorción del Acido Láctico. Absorción de los gases. Absorción de iones inorgánicos y del agua.

8. Utilización de la energía obtenida del alimento.

Partición de la energía del alimento en la digestión y metabolismo. Métodos para medir el metabolismo de la energía en el rumiante. Requerimientos energéticos para el mantenimiento, crecimiento, cebamiento y lactación. Interpretación cuantitativa de las eficiencias en la utilización de la energía en los diferentes procesos productivos.

Limitaciones en los sistemas actuales de alimentación. Proyecciones hacia el uso de nuevas formas de alimentación del rumiante.

9. Transtornos metabólicos y funcionales en el rumiante, sus causas y corrección.

Acetonemia o Cetosis. Hipocalcemia e Hipomagnesemia. Síndrome del bajo contenido de grasa en la leche.- Transtornos relacionados con la producción de Acido Láctico. Producción excesiva de amonio en el rumen. Timpanismo.

Documento C-7-2-9
Valdivia

PROGRAMA DE PRACTICAS:

Tentativamente se podrían considerar los siguientes temas para las prácticas:

1. Revisión Anatómica del Aparato Digestivo de algunos tipos de poligástricos.

2. Algunos aspectos de la fisiología del rumen.

3. Reconocimiento y cuantificación de los microorganismos del rumen.

4. Rumen artificial y Digestibilidad in vitro.

5. Análisis de los constituyentes de la pared celular de los forrajes (Fibra Detergente Neutro, Fibra Deterg. Acido, Lignina, etc.).

6. Técnicas de recolección de la ingesta en pastoreo (fístula ruminal, fistula asofática).

7. Medición de la velocidad del pasaje de la ingesta.

8. Algunas pruebas de Calorimetría Animal.

Otros.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANNISON y LEWIS. El Metabolismo en el Rumen. Edit. UTEHA 1966

BARNETT and REID. Reactions in the rumen. Edit. E. Arnold Ltd. London, 1961

BLAXTER K.L.. El Metabolismo Energético de los Rumiantes. Edit. Acribia, Zaragoza, España. 1964

CRAMPTON and HARRIS. Applied Animal Nutrition. Edit. Freeman and Co. San Francisco. 1969

CRAMPTON and LLOYD. Fundamentals of Nutrition. Edit. Freeman and Co San Francisco. 1959

CHURCH D.C. Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants. Vol. I. O.S.U. Book Stores Inc. U.S.A. 1969

DOUGHERTY R. Physiology of Digestion in the Ruminant.

DUKES H.H. . Fisiología de los Animales Domésticos. Edit. Aguilar, Madrid. 1962

HUNGATE R. E. . The rumen and its microbes. Academic Press New York. 1966

LEWIS D.. Fisiología Digestiva y Nutrición de los Rumiantes. Edit. Acribia, Zaragoza, España. 1962

PHILLIPSON A.T. . Physiology of Digestion and Metabolism in the Ruminant. Oriel Press. England. 1970

UNDERWOOD E.J. . Trace Elementos in Human and Animal Nutrition. Sec. Edit. Academic Press. New York 1962

<u>Publicaciones Periódicas de consulta</u>

Journal of Dairy Science

Journal of Animal Science

Journal of Nutrition

American Journal of Veterinary Research

The British Journal of Nutrition

Nutrition Abstracts and Reviews

Proceedings of the Nutrition Society

Journal of Dairy Research

Nature, London

Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry

Además, durante el desarrollo de las clases se irán proporcionando otras referencias bibliográficas, según lo estimo por conveniente el profesor.

LA ENSEÑANZA DE LA NUTRICION ANIMAL A NIVEL DE POSGRADO

Sergio W. Rojas Ing.Agr. M.S., Ph.D.
Universidad Nacional Agraria "La Molina"
Departamento de Nutrición
Lima, Perú

Introducción:

En latinoamérica la producción pecuaria tecnificada requiere de expertos en Nutrición Animal, Producción Animal, Sanidad, etc. para mejorar los niveles de producción de las diferentes especies animales y con ello aliviar el problema del hambre que afecta, especialmente a las clases sociales de bajo poder adquisitivo.

Algunos de los países vienen confrontando el problema de la importación de ciertos insumos para la elaboración de alimentos concentrados para animales, siendo de gran necesidad la investigación científica y tecnológica tendiente a encontrar las soluciones más apropiadas a la realidad latinoamericana.

Las Universidades y otras instituciones oficiales necesitan para sus programas de enseñanza, investigación y de extensión de personal mejor capacitado en el area de la Nutrición An[illegible].

La investigación, enseñanza y extensión en mayor profundidad, la producción animal y el bienestar del hombre constituyen la base fundamental de los programas de estudios de la especialidad de nutrición animal a nivel de posgrado.

Antecedentes:

En el Seminario Regional para Profesores de Zootecnia, realizado en Medellín, Colombia, en Mayo de 1970, el Dr. Claudio Chicco refiriéndose a la investigación y educación en el area de Nutrición Animal, indicó que en Latinoamérica frente a los complejos problemas que habrá que abordar y resolver en el futuro y la vertiginosa expansión de los conocimientos técnicos y científicos es necesaria una preparación más especializada y a la vez de naturaleza más básica. Así, el universitario tendría más versatilidad dentro del área y podrá evolucionar hacia nuevas areas del conocimiento.

También se ha discutido en el mismo seminario la influencia e importancia de la enseñanza de la Zootecnia a nivel de posgrado, en el desarrollo latinoamericano, siendo necesario un mayor fomento debido a que la Ciencias Animal es la menos desarrollada en Latinoamérica, no obstante que su mayor porcentaje ocupacional se encuentra en los recursos agropecuarios (Gallo, 1970; Muñoz, 1970).

La enseñanza graduada en Zootecnia en la especialidad de Nutrición y de Producción Animal en la Universidad Nacional Agraria-La Molina, ha sido referida

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Introducción

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

por el Ing. Renato Zeppilli en el Seminario Regional para Profesores de Zootecnia en el Area de la Producción Animal, realizado en Lima, Perú en Enero de 1972.

Objetivos y Metas de la Enseñanza Graduada en Nutrición Animal

Los objetivos de la enseñanza graduada en la especialidad de Nutrición Animal son los mismos que se han señalado para la enseñanza de la Zootecnia a nivel de posgrado, es decir:

1. Fomentar la enseñanza especializada en Nutrición Animal.

2. Fomentar y mejorar la investigación en Nutrición Animal.

3. Formar profesores especialistas en Nutrición Animal

4. Influir en el desarrollo de la Producción Animal

La enseñanza de la Nutrición Animal a nivel de posgrado tiene como meta principal, entrenar individuos que desempeñen funciones de:

1. Profesores de Nutrición Animal

2. Científicos en Nutrición Animal, y

3. Nutricionistas en las instituciones de fomento y de producción.

Requisitos para desarrollar un Programa de Graduados en Nutrición Animal

Las instituciones que tienen la responsabilidad de preparar especialistas en el area de Nutrición Animal a nivel de posgrado deben satisfacer los siguientes requisitos:

1 Personal docente con la mejor capacitación a nivel de Master y preferencialmente a nivel de Ph.D.

2 Biblioteca dotada del material bibliográfico del area.

3. Programas de investigación.

4. Laboratorios y unidades de producción.

5. Fuentes de financiación adecuadas y estables.

Programa de graduados orientado a la obtención del grado de Magister Scientiae en Nutrición.

Las primeras actividades de enseñanza de la Nutrición al nivel de posgrado, se inician en Perú en 1955, cuando de acuerdo al primer proyecto del Dr. Antonio Bacigalupo, el primer estudiante avanzado de Nutrición toma con los estudiantes avanzados de Bioquímica, Entomología y Suelos, los cursos de Instrumentación, Bioquímica, Estadística, Inglés y Biblioteca. En 1960 la Escuela de

Graduados del Instituto General de Investigación y Estudios Avanzados, en la especialidad de Nutrición, ofrecida a estudiantes avanzados, los cursos de Bioquímica, Carbohidratos, Lípidos, Aminoácidos y Proteínas, Minerales, Enzimas, Metabolismo Intermediario, Nutrición Avanzada, Alimentación de Ganado Mayor, Alimentación de Ganado Mayor, Alimentación de Aves. En 1966 la Facultad de Zootecnia aprueba el Programa para Graduados orientado hacia la obtención del grado de Magister In Scientiae en Nutrición, éste se oficializa en 1967 por la Escuela de Graduados. De acuerdo a dicho programa para obtener el grado de Magister in Scientiae era necesario aprobar un mínimo de 36 créditos de los cuales 22 correspondían al campo principal, 6 al campo complementario y 8 a estadística. Los cursos del campo principal comprendían Nutrición de Carbohidratos, Nutrición de Proteínas, Nutrición de Minerales, Relación Suelo-Planta-Nutrición Animal, Laboratorio de Nutrición, Problemas-Trabajos Especiales en Nutrición, Tópicos Especiales de Nutrición Humana Además, este campo comprendía seminarios e investigación. Entre 1967 y 1972 el programa ha sido revisado con el propósito de mejorarlo, teniendo en la actualidad el Programa Académico de Graduados de la Universidad Nacional Agraria un programa de estudios vigente en la especialidad de nutrición

Propósitos

El programa actual de estudios para Magister Scientiae en Nutrición está orientado a dar en el campo principal un entrenamiento profundo y moderno en los aspectos de Nutrición de Rumiantes, Nutrición de Monogástricos o de Nutrición Humana, según la vocación e interés de los estudiantes. En el campo complementario se incluyen areas de Estadística, Química y Producción Animal

Requisitos de cursos

1 Cursos no graduados requisitos para la admisión:

Cursos básicos que el postulante debe haber aprobado para ser admitido en la especialidad. Para ser considerado como alumno regular no deberá faltarle más de un curso de este tipo

2. Cursos no graduados obligatorios para la admisión:

Cursos básicos obligatorios para todos los estudiantes de la especialidad y que deberán ser tomados de no haber sido aprobados con anterioridad.

3. Cursos graduados obligatorios del campo principal:

Cursos de nivel graduado indispensables para la especialidad y obligatorios para todos los estudiantes de la especialidad.

	Créditos
Estadística I	4
Seminario de Nutrición	1
Seminario de Nutrición II	1
Investigación en Nutrición	1-6

4. Cursos graduados electivos del campo principal:

Cursos de nivel graduado de la especialidad electivos según la vocación e interés del estudiante.

	Créditos
Nutrición de Monogástricos	3
Nutrición de Carbohidratos y Lípidos	2
Nutrición de Proteínas y Aminoácidos	2
Nutrición de Minerales	3
Energía Nutricional	2
Nutrición de Vitaminas	2
Nutrición de Rumiantes	2
Nutrición Humana	3
Laboratorio de Nutrición	3
Problemas Especiales de Nutrición	1-4
Tópicos Especiales de Nutrición	
Alimentación Animal al Pastoreo	2
Bioquímica Nutricional	4
Laboratorio de Bioquímica Nutricional	2
Bases Fisiológicas de la Producción Animal I	4
Métodos de Investigación en Producción Animal	3

5. Cursos graduados electivos del campo complementario:

Cursos graduados electivos de las áreas de Estadística, Química o Producción Animal

Algunos Comentarios sobre el Programa

Uno de los problemas ha sido la gran deserción de los estudiantes en diferentes momentos del programa de entrenamiento Algunos estudiantes al poco tiempo del inicio y por haber encontrado trabajo o por otras razones, abandonaron el programa.

Sin embargo, otros han logrado el grado de Magister Scientiae en Nutrición Los resultados han sido positivos ya que todos los estudiantes, aún los desertores, se han beneficiado del conocimiento, y más importante aún, dicho personal está contribuyendo, eficientemente, al desarrollo pecuario del país. Por otro lado, en la actualidad profesores en ejercicio están haciendo esfuerzos para obtener licencia y soporte económico de su propia universidad con el fin de empezar o continuar sus estudios graduados en La Molina

Este programa tambien ha permitido entrenar ventajosamente a nuestros profesores en el extranjero y tener en la actualidad un cuerpo docente formado por 4 profesores que ostentan grados de Ph D y 5 profesores con grados de Marter. En el tiempo también se han perdido 3 profesores con grados de Ph D. que por razones personales se encuentran prestando servicios en otros organismos

Los recursos económicos durante varios años han sido adecuados y estables. Sin embargo, en los últimos 3 años se ha producido una quiebra en el aspecto económico a tal punto que la Escuela de Graduados y la misma especialidad no están en condiciones de ofrecer becas u otro tipo de ayuda económica a los estudiantes.

El Programa de estudios con 12 cursos en el campo principal fue diseñado en la esperanza de contar con 15 ó más estudiantes de tal manera que unos sigan la orientación hacia Nutrición de Monogástricos, otros a Nutrición de Rumiantes y otros a Nutrición Humana En la práctica, muy especialmente en los últimos años, el número total de interesados ha variado entre 1 y 5. Muchas veces se han ofrecido cursos para un solo estudiante En la actualidad se está revisando y estudiando el programa de estudios para tener menos cursos.

La conclusión más importante que puede derivarse de esta presentación es que se refuerce en la zona Andina el programa graduado en Nutrición de La Molina, buscando que el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas Zona Andina (IICA) y las organizaciones encargadas de velar por la educación superior en Latinoamérica aporten los recursos económicos adecuados y estables que garanticen la marcha normal del programa.

LA ENSEÑANZA DE LA NUTRICION ANIMAL A NIVEL DE POST-GRADO

Enrique Mejía Cuartas, Med. Vet. Zoo., M.S.
Profesor de Dedicación Exclusiva en el Area
de la Nutrición Animal
Universidad Nacional de Colombia, Facultad
de Medicina Veterinaria y de Zootecnia
Bogotá, Colombia

Introducción

La nutrición animal es uno de los pilares sobre los cuales descansa la producción animal. Por lo tanto, la programación y ejecución de proyectos que conduzcan a mejorar la nutrición de las especies domésticas requiere personal técnico especializado.

La falta de personal capacitado en nutrición y alimentación animal conduce a producciones deficientes en las explotaciones pecuarias. Estas fallas repercuten en la nutrición humana, dando lugar a las enfermedades carenciales que son frecuentes en la población infantil de los países en desarrollo. En la etiología de la malnutrición participa la deficiencia de proteína origen animal.

En la educación agrícola superior se incluye la enseñanza de la nutrición animal como parte de la programación académica de las carreras del sector agropecuario. La planeación curricular e intensidad a nivel de pre-grado llena los fines buscados para esa etapa de la enseñanza.

No obstante lo anterior, se requiere profundizar en los aspectos científicos y económicos de la nutrición para cumplir con las metas que se buscan. Estos conocimientos superiores sólo se adquieren mediante la especialización en un área determinada. La enseñanza de la nutrición a nivel de post-grado ofrece esa capacitación tanto en forma teórica como aplicada.

El presente trabajo es un análisis de lo que debe ser la enseñanza de la Nutrición Animal a nivel de post-grado en la fase de magister o Maestría. No se hacen analogías entre las escuelas existentes puesto que este no es el fin que buscamos. Tampoco se estudia al posgrado en la fase de doctorado debido a que estamos en la primera etapa como es cumplir con un programa de Maestría, estructurado de acuerdo al medio de los países de la Zona Andina. No se descarta en un futuro la programación y ejecución de los estudios de post-grado en la fase de Ph. D. (Doctorado). Además, se busca adoptar un planeamiento apropiado a las necesidades de los países de la Zona Andina.

Finalmente, se propende por el establecimiento de un programa de intercambio de profesores y estudiantes entre las escuelas de post-grado existentes en la zona. Este intercambio será beneficioso en última instancia para la población humana.

Como consecuencia de lo anterior se dividirá este trabajo en dos unidades:

1. La enseñanza de la nutrición a nivel de post-grado en la forma de cursos de corta duración.

2. La enseñanza de la nutrición a nivel de post-grado en la forma de especialización para optar el título de Magister (Maestría)

Antecedentes:

En Abril de 1961 la Comisión de Educación Agrícola Superior de Colombia (6) recomendó que debía fomentarse en las Facultades de Agronomía y Medicina Veterinaria la especialización profesional en la rama de Zootecnia, además la comisión afirmó que la verdadera especialización debía empezar en los estudios de post-grado. Por otra parte, el comité de expertos de FAO-OMS (2) recomendaron que la programación y ejecución de programas dirigidos a mejorar el estado nutricional de la población animal exigen disponer de personal técnico capacitado.

Havighurst (3) sostiene que la educación superior tiene que ampliarse en América Latina para contribuír al desarrollo económico de esos países, creando un avance tecnológico que exigirá personal capacitado a nivel de post-grado.

Autrey et al. (1) dan énfasis a una recomendación del panel de educación a nivel graduado llevado a cabo en Turrialba, Costa Rica, en el cual afirman que la educación a nivel post-grado requiere la coordinación con proyectos de investigación.

1. Cursos de post-grado de corta duración:

Los cursos de Post-grado de corta duración, están ubicados en la categoría de educación continuada en determinada área del conocimiento.

Estos cursos comprenden una serie de conferencias destinadas a actualizar las enseñanzas adquiridas en Nutrición Animal y se dan a conocer los últimos adelantos investigativos. La importancia de estos cursos en Nutrición Animal es innegable, debido a que le imprime un carácter dinámico a esta rama de la ciencia y la tecnología. Se deja a un lado el concepto estático de muchos de los conocimientos recibidos en la educación superior.

Los cursos de educación continuada en Nutrición Animal deben ser ofrecidos en lo posible por personal con estudios de post-grado. Sinembargo, en determinadas circunstancias se hace necesario utilizar conferencistas sin estudios de post-grado. Este personal se selecciona con criterio científico entre aquellos profesionales

con experiencia, bien sea en docencia o en investigación, sin que se baje el nivel académico que se busca en los cursos de actualización de conocimientos.

En Colombia los cursos de educación continuada a nivel Universitario son ofrecidos por el Instituto Colombiano Agropecuario. Para este efecto, se estudian las necesidades de cada región en cuanto a los tipos de explotación pecuaria predominantes, con el fin de llegar hasta todos los profesionales dedicados a la producción de carne, leche-huevos. La periodicidad la impone el estudio de las necesidades y la evaluación de los cursos anteriores.

2. Curso de Post-grado en la fase de magister (maestría):

En la enseñanza de la nutrición animal a nivel de post-grado en la fase de Magister (Maestría) se ofrece en los países de la Zona Andina por el Programa Académico de Graduados de la Universidad Nacional Agraria La Molina de Lima en la República del Perú y por el Programa para Graduados en Ciencias Agrícolas del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y la Universidad Nacional de Bogotá en la República de Colombia. En los siguientes párrafos se van a analizar los aspectos más sobresalientes de lo que debe ser la enseñanza de la Nutrición Animal a nivel de post-grado en la fase de Magister (Maestría) (4,5).

Sede

Un programa de especialización en Nutrición Animal para optar al titulo de Magister (Maestría) debe programarse de acuerdo a la realidad pecuaria del país en el cual tiene asiento. Para este efecto debe tener el respaldo académico de una Universidad de prestigio; no menos importante es el apoyo de la Investigación. La sede física no es indispensable que sea la Universidad por factores muy conocidos en nuestros países. En una ciencia pecuaria aplicada como es la Nutrición Animal, es más funcional que la sede física esté ubicada en el lugar donde esté concentrada la investigación y los investigadores, lo cual garantiza un sitio de trabajo tranquilo al mismo tiempo que motiva en el estudiante graduado la disciplina científica y creatividad investigativa.

Objetos:

La especialización en nutrición en la fase de Magister (maestría) debe preparar profesionales que satisfagan las necesidades de cada país en la docencia, investigación y desarrollo rural.

La preparación del personal docente es de prioridad para asi darle mejor nivel a la educación agrícola superior.

Recursos físicos-facilidades

Bibliotecas:

Es necesario disponer de una Biblioteca agrícola especializada. Esta biblioteca debe tener los textos más recientes en el área de la Nutrición Animal. También dispondrá de las suscripciones a las Revistas especializadas en forma periódica y actualizada. La Biblioteca deberá prestar el servicio de fotocopia para así facilitar a los estudiantes los artículos de su interés. El horario será de acuerdo a las necesidades.

Laboratorios y centros de investigación:

Un programa de graduados en Nutrición Animal debe poseer Laboratorios de análisis así como invernaderos convenientement equipados para cumplir con las labores académicas y de tesis. Es de gran ayuda la instalación de un laboratorio de idiomas.

Es absolutamente necesario disponer de Centros de Investigación para las distintas especies pecuarias, situados en los distintos pisos térmicos y zonas ecológicas del país, para así ejecutar proyectos de investigación a nivel nacional.

Recursos humanos:

Los recursos humanos del programa están constituidos por los profesores y los estudiantes. Analizaremos aquí lo referente a los profesores; los estudiantes están incluídos en los requisitos de ingreso.

Los profesores deben tener como mínimo el título de Master o Magister (Maestría). De ninguna manera se niega que la experiencia de los profesores antiguos sin estudios de post-grado sea valiosa. Pero la disciplina y los conocimientos que imparten los cursos superiores de post-grado le imprimen al estudiante (profesional) una visión más objetiva y real de los problemas, en razón a que tiene una base científica de los aspectos nutricionales. Además, un profesional con estudios superiores de post-grado está en capacidad de tomar decisiones y guiar proyectos desde un ángulo más amplio.

Quedaría incompleto el análisis de los recursos humanos sino se hace énfasis en la necesidad de que los profesores a pesar de sus estudios superiores,hayan realizado un curso de Metodología de la Enseñanza Universitaria.

Reglamento de admisión

En los requisitos de admisión además de los estatutos propios de cada escuela de graduados merecen destacarse algunos aspectos importantes.

En razón a que la literatura científica más reciente se encuentra en el idioma Inglés es necesario efectuar, previamente al ingreso, un examen de eficiencia en conocimientos de Inglés para evitar tropiezos posteriores.

Es conveniente exigir una experiencia profesional mínima de dos años en el área de la nutrición, para quienes aspiren al ingreso al programa por razones obvias.

Cuando el programa no disponga de profesores o facilidades para los estudiantes, no se aceptarán estudiantes en ese año académico. Este aspecto parece de poca trascendencia pero sí causa trastornos, por ejemplo, en los casos de tesis.

Los requisitos remediales son indispensables considerando asignaturas e individuos.

La consejería juega un papel decisivo en los estudios de post-grado, se debe procurar continuidad en este campo. Los cambios de consejero son contraproducentes y las más de las veces perjudiciales para el estudiante.

La división del programa en períodos de trimestres es más apropiado a las necesidades de estos estudios superiores. La tesis como requisito parcial para optar el título es esencial y debe hacerse en forma individual. Además debe existir una guía para la preparación de trabajos de tesis adaptada al medio en que se trabaja, pero de acuerdo a las normas internacionales existentes.

El tiempo límite normal para cumplir un programa en el aérea de Nutrición Animal con períodos académicos trimestrales puede ser entre 18 y 24 meses.

Conceptos sobre el plan de estudios:

Sería prolijo entrar a analizar todas las asignaturas que comprende la especialización de Magister (aestría) en el área de Nutrición Animal. Solamente se hace una reseña de algunas asignaturas con el correspondiente comentario. Además, en otras conferencias se incluyen asignaturas que hacen parte del plan de estudios en Nutrición Animal. Los programas de post-grado en la fase de Magister (Maestría) se deben orientar hacia los aspectos básicos de la nutrición. De nada sirve un listado de asignaturas, lo que interesa es el contenido, por lo tanto cada asignatura debe tener su Planeamiento Curricular. En forma general se debe incluír el metabolismo de los carbohidratos, proteínas, lípidos, vitaminas y minerales. La digestión debe comprender los aspectos bioquímicos, fisiológicos y microbiológicos. En forma opcional se puede completar el ciclo con asignaturas relacionadas con la producción y el manejo pecuario.

La Bioquímica Nutricional es asignatura básica en Nutrición Animal. Puede dividirse en dos asignaturas; una comprendería las transformaciones físicoquímicas que sufren los constituyentes celulares. La segunda estaría enfocada hacia la regulación de los procesos metabólicos. La Bioestadística es una auxiliar en la interpretación de los resultados de las investigaciones. La Nutrición como asignatura debe orientarse hacia los Monogástricos

y los Rumiantes; además se debe incluír los cursos de Metabolismo Energético y de Minerales. No parece muy funcional separar los nutrientes en varios cursos, más bien la división en nutrición de animales de estómago simple y en rumiantes ofrece una mejor integración de los nutrientes y requerimientos para esos dos grandes grupos de animales. Se complementa lo anterior con la asignatura Técnicas de Laboratorio en Nutrición Animal, la cual es imprescindible, de ahí la necesidad de disponer de un adecuado laboratorio. Un curso de Manejo de Praderas sería la adición para el curso de Rumiantes. Es muy lógica la inclusión de un curso de nutrición humana en los aspectos de malnutrición y enfermedades carenciales; también las relaciones que existen entre la nutrición animal y la nutrición humana. Esta asignatura podría programarse en coordinación con las Facultades de Medicina para que a través de las secciones de Nutrición y Dietética, se haga investigaciones sobre el empleo de nuevas fuentes nutricionales para la población humana.

En forma opcional deben existir cursos de Producciones en las distintas explotaciones. Igualmente la Fisiología Animal y la Endocrinología tienen cabida en el área complementaria. Esta área también puede incluír cursos relacionados con el Mercadeo y Administración Pecuaria.

Conclusiones:

Del análisis que se ha hecho de la enseñanza de la Nutrición Animal en la fase de Magister (Maestría) se puede concluír:

1. Existen en la Zona Andina recursos físicos y de facilidades apropiados para justificar el sostenimiento de programas de nutrición animal a nivel post-grado.

2. Han sido grandes los esfuerzos de los países de la Zona para capacitar sus técnicas tanto en Maestría como en Doctorado. Como consecuencia de lo anterior se cuenta con profesorado altamente calificado, de acuerdo a las exigencias de un programa de esta naturaleza.

3. Los programas académicos de las escuelas de graduados existentes se ajustan a las necesidades y realidad pecuaria de los países de la Zona Andina.

4. Los reglamentos y estatutos que rigen a las escuelas de graduados son la mejor garantía de la seriedad y eficiencia de las instituciones.

5. Es notorio el interés de las escuelas de graduados por evaluar periódicamente la ejecución de sus programas. Esto ha traído como resultado medidas correctivas y de mejoramiento de lo existente.

6. Sin caer en perfeccionismos estamos conscientes que toda obra humana es susceptible de mejorar. Por lo tanto, es de esperarse de este Seminario salgan conclusiones y sugerencias que redunden en beneficio de las Instituciones de post-grado de la Zona y por ende de los futuros estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. AUTREY K. M., C.GARCES AND R.K. WAUGH. Graduate opportunities in Agriculture in Latin America. J. of Dairy Sci. 53 (7): 973 - 978.

2. COMITE MIXTO FAO/OMS DE EXPERTOS EN NUTRICION. Sexto informe FAO reuniones sobre nutrición. Informe No. 32. Roma, 1963 pp. 42 - 43

3. HAVIGHURST ROBERT T. La Sociedad y la Educación en América Latina. Buenos Aires, Eudeba, 1962. pp. 110 -112.

4. ICA- UN. Programa de Estudios para Graduados en Ciencias Agrarias. Catálogo. 1972 - 1974. Bogotá, pp. 81.

5. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA. La Molina. Programa Académico para Graduados. Catálogo, 1969 - 1970. Lima Perú s. p.

6. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Educación Agrícola Superior en Colombia. Bogotá, 1961. pp. 5, 66, 116.

LA INVESTIGACION DE LA NUTRICION EN LAS UNIVERSIDADES

Jaime Pineda M., Med.,Vet.,Zoo., Ph.D.
Director del Programa Nacional de Lechería
Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)
Bogotá, Colombia

Investigación y Enseñanza

1. Introducción

Hay muchos problemas que las universidades, especialmente las Latinoamericanas, deben encarar al escoger entre investigación y enseñanza o en su intento por desarrollarlas ambas. Más aun, tienen la mayoría de las universidades realmente, la posibilidad de escoger entre enseñanza e investigación?. Exceptuando dos o tres universidades grandes en cada uno de nuestros países, hay realmente una alternativa?.

Acostumbramos a llamar nuestras universidades de segunda o tercera categoría: "Universidades en Desarrollo"; pero, tendrá el Rector o el Decano de una de estas Universidades o Facultades, en un futuro cercano, la oportunidad de escoger entre un científico investigador y un profesor de primera clase cuando desee seleccionar un miembro nuevo para su facultad?. No lo creo fácil, porque en el presente, los recursos y facilidades permiten solamente la posibilidad de un solo hombre con ambas características. Por otra parte, se sabe que los hombres y las Instituciones que compartan esta cualidad deben trabajar muy hábilmente y sin descanso si han de evitar el desastre porque están contínuamente en peligro de ser destruídos por las circunstancias socio-económicas o de hundirse en la mediocridad. En este aspecto, es importante establecer si uno de los grandes y principales objetivos de las universidades en nuestro medio es ser una Institución de enseñanza o una de aprendizaje o quizás, es la búsqueda de una buena combinación de estos dos conceptos porque, indudablemente hay una diferencia entre "enseñanza" y "aprendizaje".

Lo anterior origina un interrogante que no ha sido discutido convenientemente: cuáles son las obligaciones de los estudiantes en contraposición a aquellas de sus profesores?.

En qué medida debe el estudiante contribuir a su propia educación, formación e instrucción?. Con frecuencia sabemos las demandas de los estudiantes pero, es lo que ellos demandan lo que realmente necesitan recibir?. Los estudiantes que actualmente ingresan a nuestras distintas facultades son extremadamente exigentes y la manera como nosotros, sus profesores, respondemos a sus demandas revela nuestras propias ideas acerca de enseñanza y aprendizaje.

Los estudiantes demandan en forma regular: destreza, organización económica del material, claridad e importancia (importancia en el sentido de que lo ofrecido consulte "la realidad actual de sus países").

Sinembargo, quién es el juez que debe decidir si éste o aquél tema es o no importante?, el profesor o el alumno? No hay duda que es el profesor quién en todo momento deberá ser el juez; él es quien está, o deberá estar preparado, para serlo.

Cualquiera otra interpretación puede fácilmente redundar en perjuicio del estudiante mismo, de la Universidad y del País.

Como profesor de Post-grado de temas tales como metabolismo, nutrición de rumiantes y Producción, frecuentemente he sido abordado por estudiantes principiantes, quienes nunca han estado a menos de cien metros de una explotación ganadera eficiente, para decirme "cuáles son los temas y sistemas que ellos consideran más importantes para su buen entrenamiento profesional".

Cabría preguntar: Qué bases de juicio tiene el estudiante para decidir, en ese estado de su preparación, sobre la importancia o no importancia de lo que se le está ofreciendo?, Es acaso la capacidad de "enseñanza" del profesor la que crea la atracción o repulsión anímica de su auditorio hacia un tema?. O será que estos estudiantes han tomado parte, en la Universidad, en un "plan de aprendizaje" mediante el cual han podido lograr una visión panorámica de las situaciones reales, necesidades, alternativas y posibles rutas de solución para los problemas de sus respectivos paises?

Si éste último es el caso, la labor de un seminario como el que nos ocupa bien puede limitarse a estudiar los ajustes necesarios demandados solamente por las cambiantes características socio-económicas de nuestros países. Yo estoy dispuesto a afirmar que la situación actual de entrenamiento integral que nuestras Universidades están ofreciendo es más compleja; que se necesita algo más que ajustes pequeños y que la preocupación creciente de nuestros estudiantes es por el desarrollo de un sistema mediante el cual se les "enseñe a aprender"; que su Universidad además del frío academismo de los principios establecidos y de los libros de texto les provea de las facilidades para efectuar una evaluación continua de las situaciones cambiantes de sus países, de la necesidad real de creación científica autóctona, de la factibilidad de aplicación de ciencia foránea, del potencial y limitaciones de su propia tierra y, en fin, de su propio genio y potencialidad.

Hay principios básicos, fórmulas, normas, valores establecidos y relaciones causa- efecto que constituyen la "parte fundamental ya descubierta" de cualquier profesión o carrera. Cuando uno está enseñando esa parte de la profesión que constituye una "carga académica" para el estudiante, debería hacerlo de una manera tan fácil, barata y efectiva como sea posible y, si lo logra, podrá estar

orgulloso de los resultados. Con esta filosofía es tan laudable contribuir al entrenamiento de un buen clínico, de un Zootecnista o de un abogado como al de un buen contabilista.

Sinembargo, al final de cuentas ninguno de estos procesos de entrenamiento a través de enseñanza tiene mucho que ver con el "aprendizaje a través de investigación"; Para mi, la única relación entre los dos consiste en que la investigación es el paraíso hacia el cual el profesor, que está entrenado para hacerla, escapa cuando tiene náuseas de su desempeño en el salón de clase. Este profesor, si está preocupado por crear una correlación positiva entre enseñanza e investigación deberá tener una idea clara y razonable acerca de lo que significa la enseñanza. Deberá tener habilidad para identificar al estudiante receptor pasivo de entrenamiento y al perseguidor activo del saber. Parece ser un hecho que éste es tan importante como aquel o quizás mas importante.

En mi oponión, el más grande derecho que un estudiante puede exigir es el de tener la oportunidad de "aprender" y no solamente, de "ser enseñado"; Esta oportunidad debe ser distribuída a lo largo de nuestra América y a través de todas las escalas económicas y sociales; que no esté amplia y uniformemente distribuída es una de las grandes tragedias del subdesarrollo Latinoamericano.

Cada año cientos de personas se gradúan en nuestras Universidades sin haber descubierto que existe una cosa llamada idea o un proceso denominado aprendizaje. Se sabe que hay muchas razones que explican esta situación, como el hecho de que a un alto número de estudiantes, que han fallado claramente, se les permite continuar congestionando la Universidad. Pero, quizás la razón más poderosa estriba en que tanto en investigación como en enseñanza existen tres niveles de calidad; El más alto es el de la creatividad verdadera, en este nivel el profesor-investigador es un creador e iluminador igual al mas grandioso de los artistas. El segundo nivel de calidad es, en ciencia, el ocupado principalmente por hombres que extienden a campos inexplorados conceptos desarrollados o propuestos por otros; en este nivel tal hombre puede hacer un trabajo significativo y enormemente útil invir tiendo el capital científico acumulado por otros en décadas pasadas. El tercer nivel es el de la incompetencia e ineptitud cercanas a lo absoluto; aquí es donde uno se encuentra con el revolucionario de los grados sin trabajos especiales o sin tesis; a ellos debemos la ausencia de creatividad, de ideas, de verdadero aprendizaje que han hecho necesarios los correctivos que de un seminario como el presente deben generarse. En última instancia, la calidad de una Universidad, de un Departamento, de una facultad y de sus estudiantes dependerá de la calidad de la investigación que los profesores estén haciendo o, mejor aún, del nivel de calidad según lo expuesto anteriormente, en que los profesores estén trabajando.

2. Alternativas para la investigación de la nutrición en las Universidades Latinoamericanas.

Una vez consideradas las premisas anteriores es razonable esbozar algunas alternativas, establecer las prioridades, y revisar su factibilidad de aplicación, desde el punto de vista de la investigación en nutrición a nivel universitario.

Primera Alternativa:

Establecimiento de proyectos de investigación básica, en nutrición a nivel de Departamento o facultad, con el fin de generar una tecnología autóctona.

En este aspecto, es bueno aclarar que, superadas las limitaciones físicas y humanas de nuestros Países esta alternativa sería la ideal. Sinembargo, la implementación de proyectos de esta magnitud es extremadamente costosa tanto por los recursos físicos que requiere como por la disponibilidad y dedicación de científicos no muy abundantes en los Países en mención. Por otra parte, en cuanto a nutrición animal se refiere, hay una inmensa cantidad de conocimientos básicos generados por los Países desarrollados, que puede ser utilizada directamente o, en muchos casos, con pequeñas modificaciones o ajustes; así, el establecimiento, con revisión periódica de requerimientos o necesidades por nutrientes en las diferentes especies es una herramienta, generada por la investigación básica, que los Países Latinoamericanos pueden tomar prestada de sus vecinos de Norteamérica con muy buenas posibilidades de aplicación directa. Obviamente, se podrá argumentar que en condiciones tropicales las cantidades de energía medida en calorías, de proteínas, de minerales y de vitaminas requeridas por un animal son diferentes si se las compara con aquellas requeridas por un animal similar en las zonas templadas o estacionales; si hemos de ser exactos, habrá que decir que hasta el presente no se conocen resultados serios que indiquen la necesidad de establecimiento de tablas de requerimientos distintas; más aún, si se tiene en cuenta que cada valor en las mencionadas tablas de requerimientos tiene un margen de seguridad que intenta corregir por variaciones individuales y que los resultados de la investigación en Latinoamérica tienden a corroborar la aplicabilidad directa de esas tablas. Tendremos que aceptar que los requerimientos nutricionales establecidos para las diferentes especies, razas, edades y objetivos en la rama pecuaria son un pilar fundamental de la investigación básica en nutrición, que ya ha sido construido por Países con recursos más abundantes que los nuestros y que no hay, por lo menos en mi opinión, razón valedera para que nosotros no podamos fundar trabajos útiles para nuestros Países sobre esos pilares. En otras palabras, la ponencia concreta para ser discutida en este aspecto, es que nuestras Universidades no deben dedicar sus esfuerzos, como prioridad en sus investigaciones sobre nutrición animal, a establecer requerimientos nutricionales, sino más bien a generar sobre los ya existentes.

Las raciones más adecuadas y los métodos de manejo más eficientes utilizando nuestras materias primas propias.

Segunda Alternativa:

Establecimiento de proyectos de Investigación aplicada en Nutrición, a nivel de Departamento y Facultades, con el fin de utilizar cuantas normas no variables, ya establecidas en otros Países, sean posibles para evaluar productos y subproductos nativos, eficiencias de conversión de los mismos, la producción y productividad generadas con su uso y los sistemas de manejo, bajo los cuales esos productos y subproductos brinden una mayor facilidad de utilización y eficiencia.

Dentro de esta alternativa, se abre una amplia gama de valores y porcentajes que sí es necesario estandarizar para las distintas zonas. Es un hecho que, bajo los sistemas de evaluación conocidos, la casi totalidad de nuestros forrajes, materias primas para suplementos concentrados y minerales y subproductos en uso o con potencial para ser usados permanecen sin ser codificados y calificados de acuerdo con sus valores nutritivos. Existen infinidad de calidades de suelos, sistemas de fertilización, mezclas de forrajes autóctonos etc., que sometidos a diferentes condiciones ecológicas y de manejo introducen una cantidad de variables casi inconmensurable a sus calidades nutritivas y valores biológicos.

La potencia para esta alternativa consiste en: Emprender a nivel de Facultades de Medicina Veterinaria y de Zootecnia y de cualquiera otra unidad docente en donde se ofrezca la nutrición animal, la normalización, estandarización y codificación de todos los elementos tradicionales o nuevos que en una u otra forma constituyan materia prima para la alimentación animal. El uso de técnicas conocidas de evaluación química como los métodos de Wcende para análisis proximal y el mas moderno de Van Soest, así como el dominio de las técnicas de Rumen Artificial y de evaluación biológica in vivo como los ensayos de digestibilidad, acompañados todos del uso de bombas colorimétricas y de otros equipos auxiliares deberán ser normas de uso corriente en los proyectos de investigación en nutrición que se adelanten a nivel universitario. Lo anterior, acompañado de evaluaciones económicas de los diferentes sistemas de alimentación y de manejo, bien puede constituir un gran objetivo que ofrecerá a nuestros Países la posibilidad de saber con exactitud la calidad de nutrición que se está suministrando a sus industrias pecuarias y, por ende, la posibilidad de evaluar el potencial genético para producir de sus diferentes especies, razas y cruces de animales.

En el Seminario Regional para Profesores de Zootecnia en el Area de la Nutrición Animal, intervino el siguiente personal en:

COORDINADORA:

Sta. Carmen Julia Riveros, Secretaria IICA-CIRA

UNIDAD DE SECRETARIA:

Sta. Esther Henao, Universidad Nacional de Colombia

Sra. Lola de Barrera, Universidad Nacional de Colombia

Sra. Concha de Iregui, Universidad Nacional de Colombia

Sta. Clara Inés Calderón, Universidad Nacional de Colombia

MIMEOGRAFIADO:

Sr. Luis Alejandro Bonilla, Universidad Nacional de Colombia

Sr. Luis Carlos Pineda, Universidad Nacional de Colombia

CORRECCION:

Zunilda Sánchez, Auxiliar Oficina del IICA-CIRA

Jorge Bernal, Estudiante Universidad Nacional de Colombia

TRASPORTE:

Gerardo Patiño, Universidad Nacional de Colombia