

INFORME FINAL

EXPERIENCIA PROFESIONAL DIRIGIDA PARA EL DESARROLLO DE
ACTIVIDADES DE ANÁLISIS EN EL LABORATORIO DE NUTRICION ANIMAL
DE LA UPTC.

LUIS EDUARDO ARIAS TAFFUR

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
TUNJA
2015

INFORME FINAL

EXPERIENCIA PROFESIONAL DIRIGIDA PARA EL DESARROLLO DE
ACTIVIDADES DE ANÁLISIS EN EL LABORATORIO DE NUTRICION ANIMAL
DE LA UPTC.

Presentado por:
LUIS EDUARDO ARIAS TAFFUR
Código: 7185907

Presentado a:
Dr. EDWIN MANUEL PAEZ BARÓN
Asesor UNAD

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
TUNJA
2015

INFORME FINAL
EXPERIENCIA PROFESIONAL DIRIGIDA
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
ECAPMA

DATOS DEL ESTUDIANTE

NOMBRES Y APELLIDOS	Luis Eduardo Arias Tafur
IDENTIFICACION	7'185.907 de Tunja
PROGRAMA	Zootecnia
CORREO ELECTRÓNICO	luchoarista84@hotmail.com
TELEFONO	3044548604

DATOS DEL ASESOR INTERNO

NOMBRES Y APELLIDOS	Edwin Manuel Paez Barón
TELEFONO	3112285351
DIRECCION	Calle 18 Carrera 1 Barrio Manzanares
CORREO ELECTRÓNICO	edwin.paez@unad.edu.co
CARGO	MVZ – Docente ECAPMA - UNAD

DATOS DEL ASESOR EXTERNO

NOMBRES Y APELLIDOS	Carlos Eduardo Rodríguez Molano
TELEFONO	3044150615
DIRECCION	Sede Central, Centro de Laboratorios LN-506, UPTC
CORREO ELECTRÓNICO	Lab.nutricionanimal@uptc.edu.co
CARGO	Zootecnista – Director Laboratorio de Nutrición Animal UPTC.

DATOS DEL LABORATORIO

NOMBRE	Laboratorio de Nutrición Animal.
DIRECCION	Laboratorio de Nutrición Animal, UPTC Sede Central, Centro de Laboratorios LN-506.
CIUDAD	Tunja - Boyacá
TELEFONO	(098) 7405626 Ext 2223
CORREO ELECTRONICO	Lab.nutricionanimal@uptc.edu.co

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN	6
2. INTRODUCCION	7
3. OBJETIVOS	9
3.1 Objetivo General	9
3.2 Objetivos Específicos	9
4. JUSTIFICACION	10
5. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA PROPUESTA	12
6. METODOLOGÍA	13
6.1 Planificación de los laboratorios de nutrición animal a apoyar.	13
6.2 Desarrollo de los laboratorios de nutrición animal.	16
6.2.1 <i>Porcentaje de Humedad (H).</i>	16
6.2.2 <i>Porcentaje de Materia Seca (MS).</i>	17
6.2.3 <i>Porcentaje de Cenizas (CZ).</i>	17
6.2.4 <i>Porcentaje de Proteína Cruda (PC).</i>	17
6.2.5 <i>Determinación de Grasa o Extracto Etéreo (EE).</i>	18
6.2.6 <i>Porcentaje de Fibra cruda (FC).</i>	18
6.2.7 <i>Fibra Detergente Neutro (FDN).</i>	19
6.2.8 <i>Fibra en Detergente Ácido (FDA).</i>	19
7. ANALISIS DE RESULTADOS	21
8. CONCLUSIONES	27
9. RECOMENDACIONES	28
10. BIBLIOGRAFIA	29

1. RESUMEN

El trabajo llevado a cabo en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (cede central), se basó en realizar un apoyo en los procesos implicados en el análisis de muestras que fueron llevadas a éste, con el fin de determinar el valor nutricional de alimentos destinados a la nutrición y alimentación animal, aprender a utilizar los instrumentos de laboratorio necesarios para hacer análisis de materias primas, realizar una medición de los parámetros nutricionales de dichas materias primas y dando como resultado el Porcentaje de humedad (%H), Porcentaje de materia seca (%MS), Porcentaje de cenizas (%CZ), Porcentaje de amoníaco (%NH₃), Porcentaje de Fibra cruda (%FC), Porcentaje de proteína cruda (%PC) y el Porcentaje de proteína verdadera (%PV), junto a FDN (Fibra Detergente Neutro) y FDA (Fibra Detergente Ácido), mediante lo cual se obtuvieron una serie de datos con los cuales se buscaba saber cuáles eran las propiedades nutricionales de cada uno de estos materiales, para realizar una medición del valor nutricional de los forrajes tales como Trébol, Kikuyo, Falsa Poa, Oloroso, Avena, Raigrás y Vetiver, y de otros materiales como Residuos de pollo.

2. INTRODUCCION

El avance de la producción animal ha sido decisivo en el desarrollo de patrones de alimentación cada vez más eficientes, basados en los requerimientos nutricionales de cada una de las especies explotadas. Para que el animal presente un crecimiento adecuado en el menor tiempo y más bajo costo posibles, el alimento suministrado debe poseer características nutricionales óptimas, por lo cual en el Laboratorio de Nutrición Animal se analiza la calidad del alimento, la cual está considerada como uno de los factores de mayor influencia en el éxito de una explotación pecuaria, ya que los costos del alimento y la alimentación, representan por lo general entre el 50 y 70% de los costos de operación en un sistema de producción pecuaria. La calidad de los alimentos va a depender en primer término de la calidad de las materias primas utilizadas para la nutrición animal, así como también del tipo de proceso a que se sometan, así como el cuidado que se tenga para almacenar tanto ingredientes como alimento terminado, influirá notablemente en sus propiedades nutritivas.

Las materias primas utilizadas en la alimentación animal se basan en los requerimientos nutricionales de cada especie explotada y aún cuando una dieta se formula para llenar sus requerimientos nutricionales, no siempre contiene los niveles de nutrientes calculados una vez preparado, debido a que el proceso usado en su elaboración puede alterar significativamente su valor nutricional; por ejemplo, el calor puede dañar algunos nutrientes o puede hacerlos más disponibles eliminando los tóxicos termolábiles, mientras que por otro lado la molienda puede afectar la digestibilidad de proteínas y carbohidratos (Harris, 1980).

Los forrajes también son una importante fuente de alimento importante en la nutrición animal, y son el principal componente en las dietas de los bovinos en la región andina. Su composición nutricional cambia significativamente de acuerdo a su estado vegetativo. Esto puede ser explicado por un alto contenido de carbohidratos celulósicos presentes en los forrajes, asociado con lignificación y factores secundarios, los cuales influyen la disponibilidad de otras sustancias de la pared celular (Van Soest y Robertson, 1985).

Teniendo en consideración todos estos factores, resalta la importancia de tener un control de calidad de las materias primas, con el fin de asegurar que la dieta posea los niveles nutricionales mínimos requeridos, ya que nos proporciona la composición exacta del material. Este control se inicia con el análisis las materias

primas y finaliza con la certificación de los niveles de nutrientes en dicha materia prima, así como su adecuado almacenaje (Frazer, 1967; Harris, 1980).

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Brindar apoyo en los procesos implicados en el análisis de las muestras que son llevadas al Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Ayudar en la determinación del valor nutricional de las materias primas llevadas al Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y que son destinados a la nutrición animal,
- Aprender a utilizar los instrumentos de laboratorio necesarios para hacer análisis de materias primas.
- Ayudar a realizar una medición de los parámetros nutricionales de dichas materias primas.

4. JUSTIFICACION

El fenómeno invernal y las fuertes temporadas de sequía que se presentan en todo el país han sido muy marcadas en los últimos años, lo que ha desfavorecido de cierta manera la calidad y oferta de alimentos para los animales dedicados a explotaciones pecuarias, y aunque la apertura de nuestras fronteras hacia mercados internacionales ha sido un factor importante en cuanto al ingreso de materias primas para la elaboración de alimentos para los animales, la falta de planificación por parte de los productores pecuarios ha derivado en la falta de rentabilidad de los negocios dedicados a la explotación agropecuaria, donde los predios dedicados a la producción de pasto para el ganado en nuestro país, son los que se han visto más afectados, siendo más marcado este suceso en nuestro departamento, para lo cual es de vital importancia que se realicen este tipo de análisis de laboratorio, con lo cual se obtienen mejores resultados en el momento de planificar las dietas de los animales y así obtener mejores rendimientos, y así lograr mejorar las condiciones de productividad de las explotaciones agropecuarias del departamento.

Es por esto que el Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, inició labores en el año 2003, como apoyo en la labor académica, investigativa y de extensión al Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. Actualmente el Laboratorio de Nutrición Animal cumple con funciones académicas y por su dotación, está en capacidad de prestar servicios para la determinación del contenido nutricional de alimentos de consumo animal y humano por los métodos de análisis proximal y de Van Soest. En este laboratorio además se adelantan y fortalecen programas de investigación, extensión y docencia, que permiten la participación de personas y entidades interesadas en el desarrollo de actividades en esta área del conocimiento agroindustrial.

El Laboratorio ha adoptado como métodos de análisis los desarrollados por la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (A.O.A.C) y algunas normas elaboradas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) y por otros organismos oficiales como el Ministerio de Protección Social, para lo cual tiene como misión investigar, desarrollar, estandarizar, y proveer servicios de técnicas de análisis proximal necesarias para dar soporte a los diferentes proyectos desarrollados dentro y fuera de la UPTC, que científica, académica, y tecnológicamente aporten conocimiento valioso y que contribuya a la formación

integral y profesional de los estudiantes, egresados y usuarios de la universidad, buscando así ser parte del avance emprendedor del Departamento y donde se busca a futuro ser un centro de apoyo a estudiantes, docentes, investigadores y productores de la región en la valoración nutricional de materias primas para alimentación animal, el manejo sustentable de recursos naturales y la rentabilidad de las producciones agropecuarias.

5. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA PROPUESTA

A través del Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, se brindó apoyo en los procesos implicados en el análisis del material utilizado en la alimentación animal y que es llevado allí. También se logró ayudar a los estudiantes a determinar el valor nutricional de las materias primas llevadas al Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y que son destinados a la nutrición animal, así como aprender a utilizar los instrumentos de laboratorio necesarios para hacer análisis de materias primas y ayudar a realizar una medición de los parámetros nutricionales de dichas materias primas.

6. METODOLOGÍA

6.1 PLANIFICACION DE LOS LABORATORIOS DE NUTRICION ANIMAL A APOYAR.

Esto se logró mediante un trabajo en conjunto con el Dr. Carlos Rodríguez, director del Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, por medio de una planificación de los diferentes laboratorios que se iban a llevar a cabo allí, con el fin de lograr una coordinación acertada.

Una vez fueron definidos los laboratorios que se realizarían, se procedió a verificar los materiales necesarios para tal fin, dando como resultado la correcta planificación y desarrollo de dichos laboratorios, esto se logró mediante la información brindada por el Dr. Carlos Rodríguez, con lo cual se logró prestar un servicio para la formación integral de estudiantes, docentes e investigadores del programa de medicina veterinaria y zootecnia; así como de la comunidad en general interesada en los servicios ofrecidos por el laboratorio.

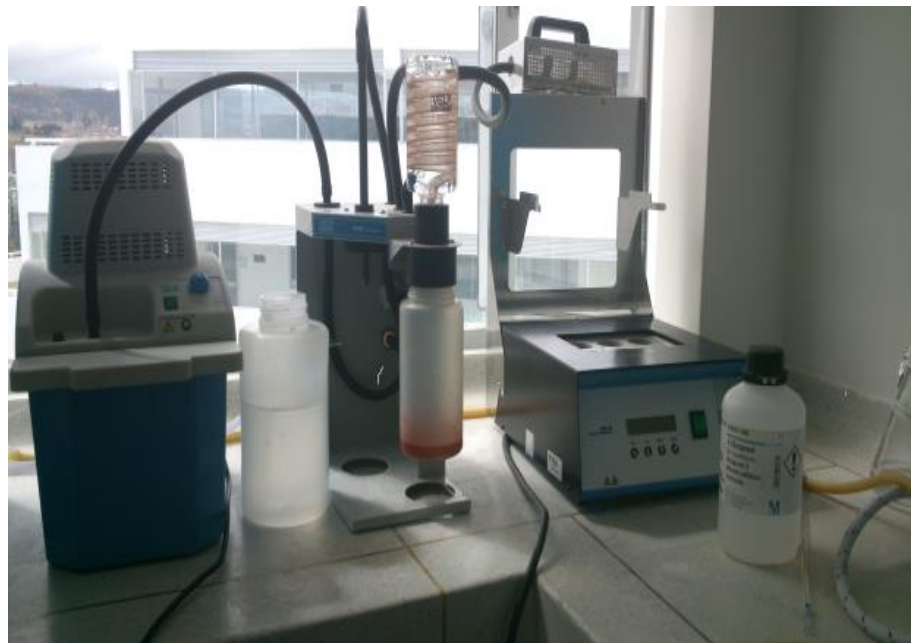
Para esto fue necesario revisar los equipos y las instalaciones, necesarios para llevar a cabo los laboratorios de forma exitosa, los equipos que se encontraron fueron los siguientes:



Instalaciones del Laboratorio en el Centro de Laboratorios, Sede Central. Fuente: Carlos Rodríguez



Balanza analítica. Fuente: Carlos Rodríguez



Equipo Kjeldahl y Scrubber. Digestión de muestras para cuantificación de Nitrógeno Total. Fuente: Carlos Rodríguez



Desarrollo de proyectos de Investigación. Fuente: Carlos Rodríguez



Desarrollo de prácticas académicas, usando extractos vegetales.
Fuente: Carlos Rodríguez



Implementación de diversas técnicas de análisis de materias primas para alimentación animal. Fuente: Carlos Rodríguez.

6.2 DESARROLLO DE LOS LABORATORIOS.

Para cada material se debe llevar un registro para conocer el tipo de proceso al que ha estado sujeto previamente (subproductos industriales), su origen (vegetal, animal, mineral, fármaco) y la parte usada como alimento (principalmente si ha estado sometido a un proceso que impida su reconocimiento). Estos datos son importantes particularmente cuando se están usando productos agrícolas, ya que éstos pueden variar su composición dependiendo de la variedad cultivada, las condiciones de cultivo o la época de cosecha; pueden también contener residuos de pesticidas o estar contaminados por mohos y en el caso de subproductos animales, presentar contaminación por antibióticos y hormonas (Frazer, 1967; Harris, 1980).

Posteriormente se procedió a realizar un análisis proximal de las materias primas utilizadas mediante los siguientes procedimientos:

6.2.1 Porcentaje de Humedad (%H): De cada material se tomó una muestra, se agregó en un capsula de porcelana previamente pesada y se sometió a secado a 65°C durante 24 horas en una estufa de secado marca Memmert®, donde se volatilizan sustancias como las aceites esenciales propios de los alimentos y el agua propiamente dicha. Posteriormente,

se procedió a pesar el residuo y a aplicar la siguiente fórmula (RODRÍGUEZ, Carlos. 2006):

$$\%H = \frac{\text{Peso inicial} - \text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

6.2.2 Porcentaje de Materia Seca (%MS): Consiste en provocar la evaporación del agua presente en la muestra. Se cuantificó restando del 100% el porcentaje de humedad (RODRÍGUEZ, Carlos. 2006):

$$\% MS = 100 - \% H$$

6.2.3 Porcentaje de Cenizas (%CZ): Consiste en la oxidación de toda la materia orgánica contenida en la muestra, sometiendo a combustión la muestra. De cada muestra seca se tomó aproximadamente 1 gr y se adicionaron en un crisol de porcelana para someterla a 550°C en la mufla por aproximadamente 4 - 6 horas, luego de este tiempo se dejó enfriar los crisoles, se pesó el residuo y se aplicaron las siguientes formulas (RODRÍGUEZ, Carlos. 2006):

$$\text{Peso de cenizas: } \text{Peso final} - \text{Peso crisol vacío}$$

$$\%CZ = \frac{\text{Peso de cenizas}}{\text{Peso de la muestra}} \times 100$$

6.2.4 Porcentaje de Proteína Cruda (%PC): La proteína cruda se obtuvo mediante tres procesos, la digestión de la muestra sometida a Acido Sulfúrico concentrado en el Digestor Kjeldahl marca Velp Scientific®, la destilación sobre ácido bórico al 4% en un Destilador automático marca Velp Scientific® y la titulación con ácido clorhídrico 0.1 N. Con los datos obtenidos se aplicó la siguiente formula (RODRÍGUEZ, Carlos. 2006):

$$\% \text{ NT} = \frac{\text{Volumen HCl} \times \text{Normalidad HCl} \times 0.014}{\text{Peso de la muestra}} \times 100$$

$$\% \text{ PC} = \text{NT} \times 6.25$$

6.2.5 Determinación de Grasa o Extracto Etéreo (%EE)(Método de Soxhlet): Se basa en la extracción del componente lipídico con un solvente orgánico de la muestra previamente secada para obtener sustancias tales como triglicéridos, fosfolípidos, esteroides, ácidos grasos libres, pigmentos carotenoides y clorofílicos, vitaminas liposolubles presentes en dicha muestra (RODRÍGUEZ, Carlos. 2006). Se procedió a pesar 2gr de la muestra previamente seca en la balanza, luego se pasó a un dedal de papel y se encerró el material colocando un poco de algodón desengrasado en la boca del dedal de extracción, después se extrajo con el disolvente éter dietílico a 34.6 °C, se recuperó el disolvente y se secó el extracto por 30 minutos a 60 °C en la estufa Memmert®, se dejó enfriar, se pesó y se realizaron los respectivos cálculos (RODRÍGUEZ, Carlos. 2006).

$$\% \text{EE} = (\text{Peso del extracto} / \text{Peso de la muestra}) \times 100$$

Donde:

- Peso del extracto = (Peso del vaso + extracto) – Peso del vaso vacío.
- Peso de la muestra = Peso en gr de la muestra del alimento.

6.2.6 Porcentaje de Fibra cruda (%FC): Para la cuantificación de fibra cruda se empleó el método Van Soest haciendo uso de crisoles de vidrio y un determinador de fibra cruda marca Velp Scientific®, realizando primero una solubilización de la muestra en Hidróxido de sodio (NaOH) al 0.556, luego un lavado y filtrado con agua caliente y finalmente una solubilización en Ácido Sulfúrico (H₂SO₄); el crisol más el residuo se pesó y posteriormente se sometió a calcinación del residuo en la mufla para obtener el peso de las cenizas y con estos datos aplicar las siguientes formulas (RODRÍGUEZ, Carlos. 2006):

$$\text{Peso de FC} = \frac{(\text{Crisol} + \text{residuo}) - (\text{Crisol} + \text{cenizas})}{\text{Peso de la muestra}}$$

$$\% \text{ FC} = \text{Peso de FC} \times 100$$

6.2.7 Fibra Detergente Neutro (%FDN)(Método de Van Soest): Para la determinación del contenido de fibra neutro detergente se empleó una solución detergente neutra que disuelve las pectinas de la pared celular, fácilmente digestibles y los solubles celulares (Proteínas, azúcares y lípidos), resultando un residuo que representa el contenido en paredes celulares (celulosa, hemicelulosa, lignina y sílice). Para esto se pesó aproximadamente 0.5gr de muestra molida en un tamiz de 1mm y se depositó en un beaker Berzelius, se agregó 100ml de solución detergente neutro a temperatura ambiente. Se calentó la solución a punto de ebullición y se redujo la temperatura a un punto de hervor constante por 60 minutos. Después de este tiempo se filtró en un crisol previamente tarado y se colocó en el equipo para filtración con succión al vacío. Se decantó toda la muestra en el crisol y se lavó utilizando agua hirviendo (+/- 400ml), después de esto se lavó la muestra con alcohol 2 veces y se succionó con el vacío. Después de esto se secaron los crisoles a 105°C durante la noche y se pesaron al día siguiente con un desecador. El residuo de fibra recuperado se registra como pared celular o Fibra en Detergente Neutro (FDN) (RODRÍGUEZ, Carlos. 2006).

$$\text{FDN}(\%) = (\text{Peso del residuo FDN} / \text{Peso de la Muestra}) * 100$$

Donde:

- Peso del residuo FDN = Peso del crisol mas el residuo – Peso del crisol vacío.

6.2.8 Fibra en Detergente Ácido (%FDA): Hace referencia a la pared celular libre de hemicelulosa y de algunos minerales solubles, usando una solución ácida de un detergente cuaternario, con lo que resulta un residuo formado por celulosa, lignina, cenizas insolubles y proteína ligada a la pared celular. Para esto se pesaron aproximadamente 0.5gr de muestra y se depositó en un breaker para reflujo. Se agregaron 100ml de solución ácido – detergente a temperatura ambiente. Se

calentó la solución hasta el punto de ebullición, en este punto se bajó la llama hasta mantener una ebullición lenta y constante por 60 minutos. Posteriormente se filtró la solución a través de un crisol previamente tarado, con una varilla de vidrio se aflojó la capa de muestra que se compactó en el fondo del crisol y se lavó con agua hirviendo (+/- 400ml), se repitió el lavado con alcohol 2 veces hasta que desapareció totalmente el color y desintegrando los grumos para que el solvente entre en contacto con todas la partículas de fibra, se mantuvo la muestra bajo succión hasta que liberó el alcohol y se secó a 105 °C toda la noche. Al otro día se sacó de la estufa, se dejó enfriar en un desecador, se pesó y se hicieron los cálculos aplicando la siguiente fórmula (RODRÍGUEZ, Carlos. 2006).

$$\text{FDA}(\%) = (\text{Peso del residuo FDA} / \text{Peso de la muestra}) * 100$$

Donde:

- Peso del residuo FDA = Peso crisol más residuo – Peso crisol vacío.

Los laboratorios llevados a cabo y la materia prima utilizada se resume en la siguiente tabla:

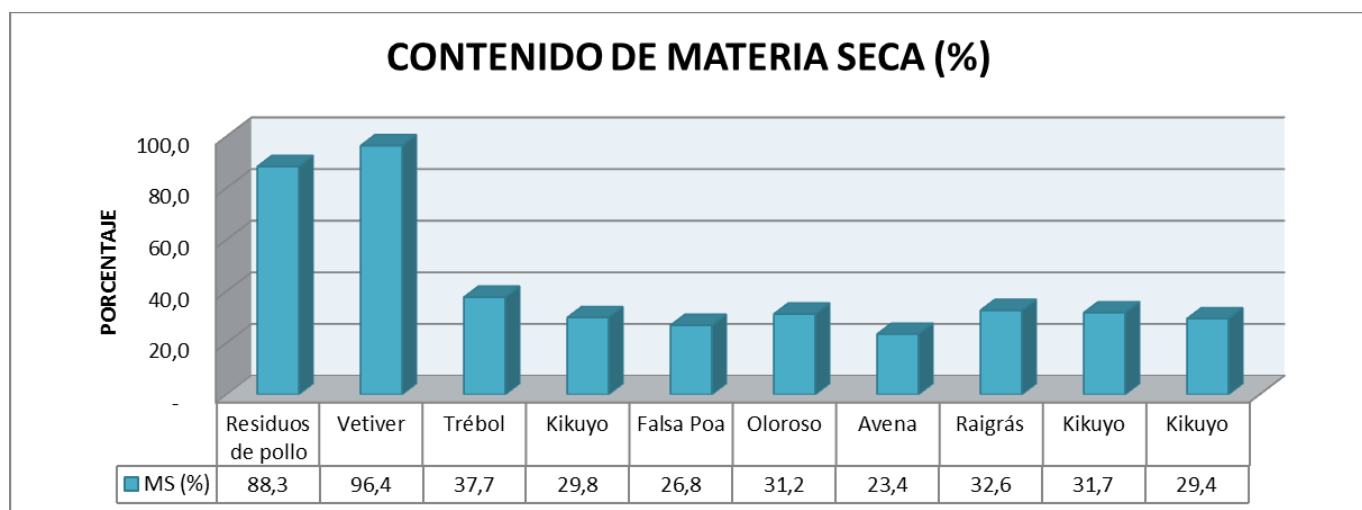
LABORATORIO	MATERIA PRIMA
1	Residuos de pollo
2	Vetiver
3	Trébol
4	Kikuyo
5	Falsa Poa
6	Oloroso
7	Avena
8	Raigrás
9	Kikuyo
10	Kikuyo

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

De los laboratorios llevados a cabo se obtuvieron los siguientes resultados:

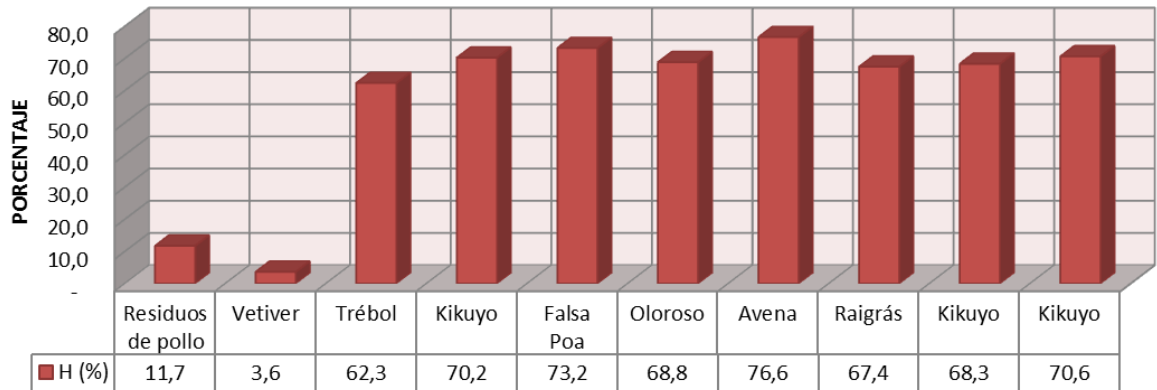
MATERIA PRIMA	MS (%)	H (%)	CZ (%)	PC (%)	EE (%)	FC (%)	FDN (%)	FDA (%)
Residuos de pollo	88,3	11,7	5,8	21,7	5,4	12,0	X	X
Vetiver	96,4	3,6	7,7	4,7	1,7	51,0	X	X
Trébol	37,7	62,3	9,1	16,0	4,2	X	40,1	30,2
Kikuyo	29,8	70,2	9,9	12,3	3,7	X	62,6	42,7
Falsa Poa	26,8	73,2	11,2	12,5	4,7	X	62,3	48,2
Oloroso	31,2	68,8	9,6	9,0	3,0	X	63,2	42,0
Avena	23,4	76,6	8,7	12,0	2,0	X	58,6	30,5
Raigrás	32,6	67,4	10,3	18,0	3,5	X	46,4	30,9
Kikuyo	31,7	68,3	10,7	10,4	3,0	X	58,9	31,3
Kikuyo	29,4	70,6	11,5	9,8	3,5	X	63,0	44,6

A estos resultados se le aplicó un análisis estadístico, obteniendo lo siguiente:



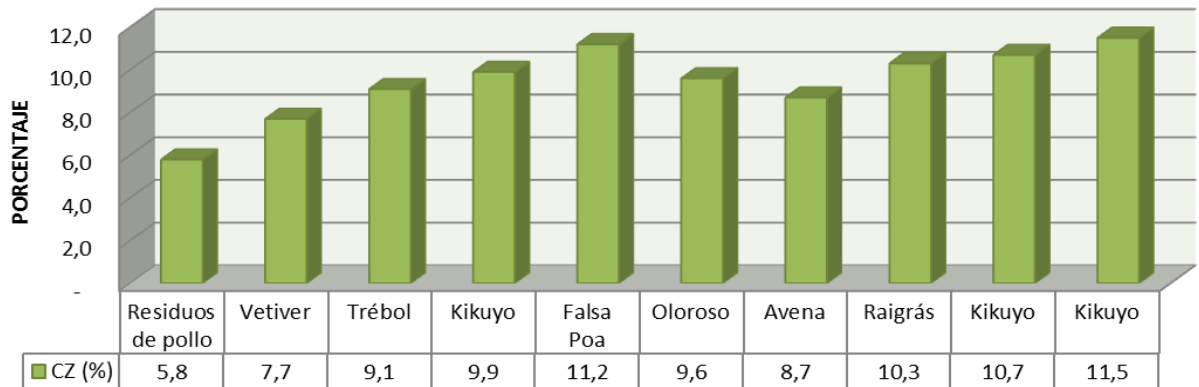
En cuanto al contenido de MS se puede decir que el Vetiver tiene el mayor contenido de Materia Seca de todas las materias primas analizadas en los diferentes laboratorios, llegando a un 96.4 %, mientras que la avena es la materia prima que menos cantidad de materia seca contiene. La determinación del contenido de MS de los alimentos es esencial para los ganaderos, pues el agua diluye el valor nutritivo por unidad de peso y aumenta el coste neto de los nutrientes.

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)



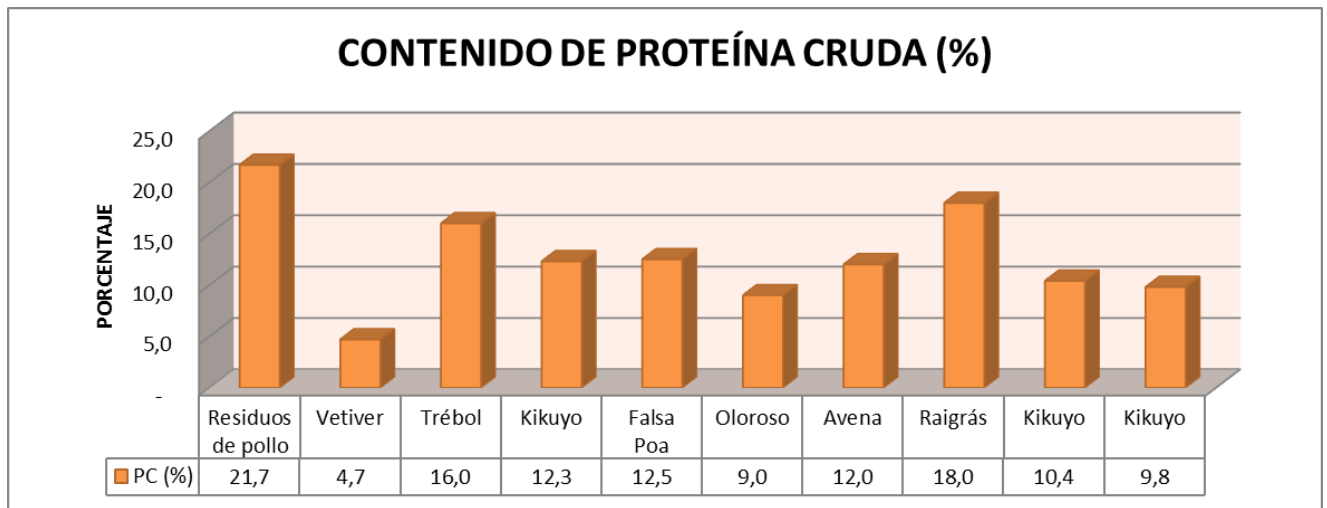
El contenido de Humedad de las materias primas utilizadas en los laboratorios llevados a cabo evidencia que el vetiver y los residuos de pollo contienen bajos niveles de humedad, del 3.6% y del 11.7% respectivamente, mientras que la avena contiene un 76.6% de humedad, los niveles de agua en las explotaciones pecuarias es esencial, pues es indispensable para el metabolismo de los animales, para la producción de carne y leche y para las necesidades ambientales.

CONTENIDO DE CENIZAS (%)

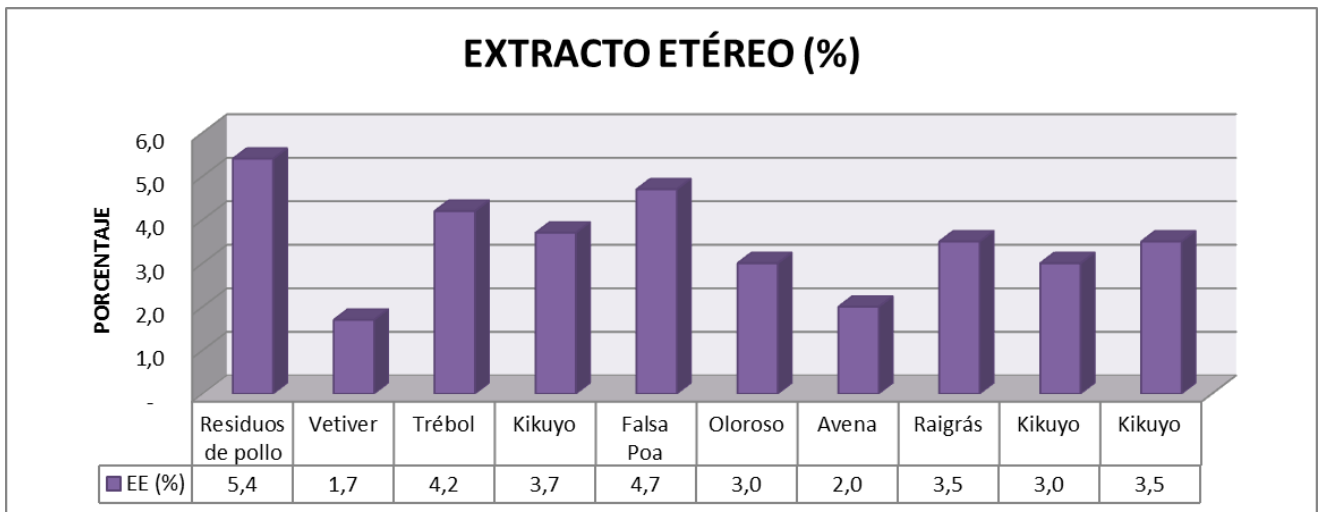


En cuanto al contenido de cenizas se puede observar que los residuos de pollo son los que menor porcentaje contienen de cenizas con un 5.8%, y el Kikuyo es el que mayor contenido tiene con un 11.5%; hay que recordar que las cenizas representan el contenido en minerales del alimento; en general, las cenizas suponen en promedio menos del 5% de la materia seca de los alimentos. Los minerales, junto con el agua, son los únicos componentes de los alimentos que no

se pueden oxidar en el organismo para producir energía (Van Soest y Robertson, 1985).

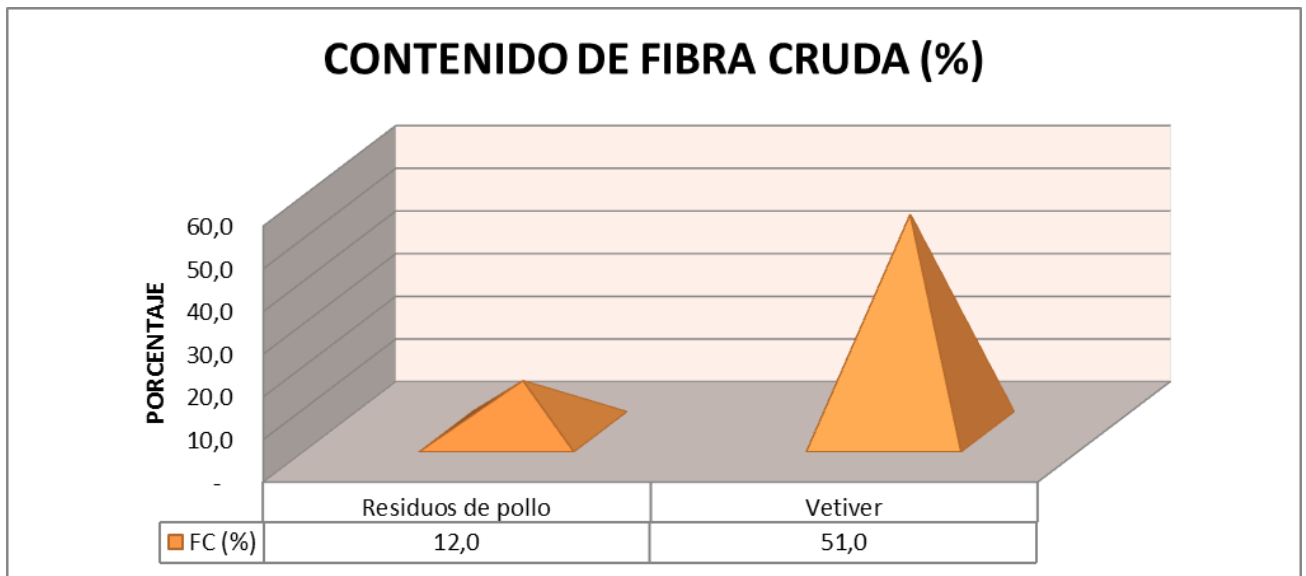


Para el parámetro de contenido de Proteína Cruda se puede decir que el Vetiver contiene la menor cantidad de PC con un 4.7%, mientras que los residuos de pollo contienen un 21.7% de PC. Tradicionalmente la proteína cruda ha sido el parámetro principal para medir la calidad de las materias primas utilizadas en la alimentación animal. Los valores de proteína cruda han sido correlacionados consistentemente con medidas del contenido de energía disponible de los forrajes, tales como la digestibilidad de la materia seca y el contenido de fibra (Cowan y Lowe. 1998).

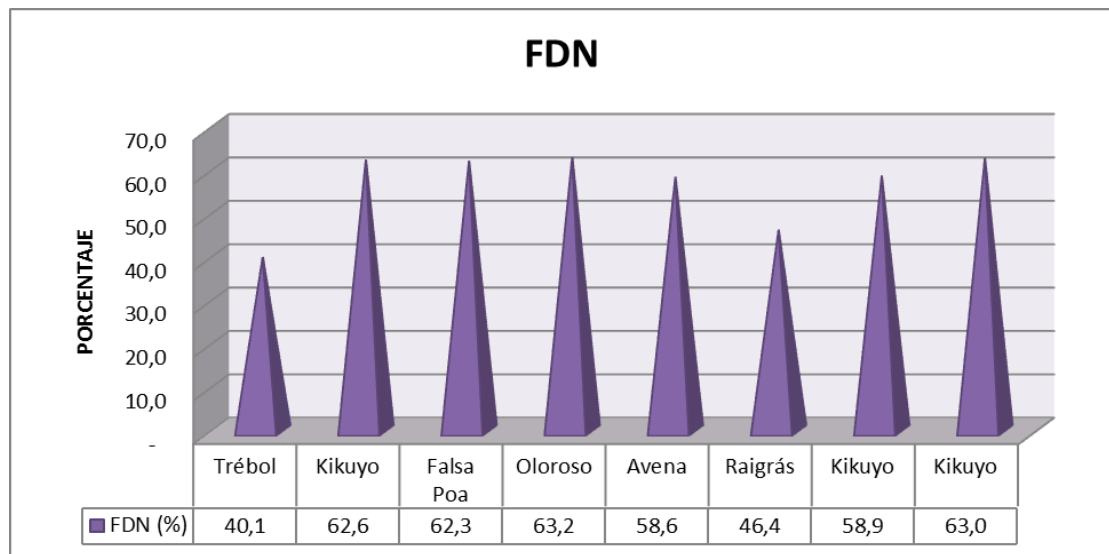


El contenido de lípidos es notablemente más bajo en el Vetiver con un 1.7%, lo cual es muy bajo, por el contrario los residuos de pollo contienen un 5.4%, con lo

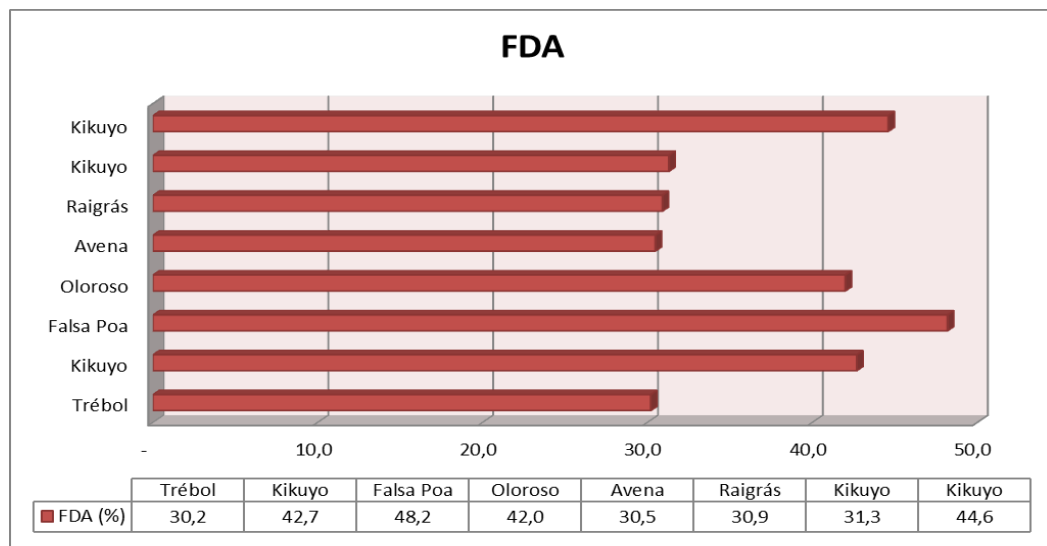
cual se estima el contenido en triglicéridos del alimento. A no ser que se añada, el contenido en grasa de la ración suele ser muy bajo, y aunque se añada no suele sobrepasar el 5% de la ración, salvo en los piensos de peces y animales de compañía (Van Soest y Robertson, 1985).



En cuanto al contenido de fibra cruda se refiere, dentro de los laboratorios en los que se realizó esta prueba se determinó que el Vetiver contiene la mayor cantidad de fibra cruda con un 51.0%, mientras que los residuos de pollo contienen solo un 12.0%. A pesar de no ser un buen estimador de los carbohidratos estructurales, la determinación de la fibra cruda está generalizada en la alimentación de los monogástricos debido a que en general los alimentos utilizados en las raciones de estos animales tienen un contenido bajo en fibra. No obstante, el contenido en fibra de los forrajes sí es importante, por lo que actualmente se están investigando análisis alternativos a la fibra cruda, que relacionen los diferentes tipos de carbohidratos estructurales con su utilización digestiva por los rumiantes (Van Soest y Robertson, 1985).



En cuanto a los materiales que fueron evaluados para la Fibra Detergente Neutro, el trébol contiene los niveles más bajos con un 40.1%, mientras que el Oloroso contiene los niveles más altos con 63.2%. La fibra es uno de los principales componentes en las dietas de vacas lecheras. Por lo tanto, es necesario determinar para cada caso en particular la cantidad adecuada de fibra que las vacas deben consumir. Cuando la cantidad de fibra en la dieta es excesiva, la producción se ve afectada debido a que se produce un mayor llenado ruminal, una menor tasa de pasaje y un menor consumo. Por otro lado, cuando el aporte de fibra es bajo, existe riesgo de problemas como acidosis, laminitis o desplazamiento de abomaso. Las consecuencias productivas son un bajo porcentaje de grasa en leche, una inversión en la relación grasa-proteína de la leche y, en casos extremos de acidosis, un menor consumo y producción (Palladino, A.; Wawrzkievicz, M.; Bargo, M. 2006).



Para el parámetro de Fibra Detergente Ácido se pudo observar que al Falsa Poa es la que mayor contenido tiene con un 48.2%, mientras que el que menor

contenido tiene es el trébol con un 30.2%. A medida que aumenta el FDA. La digestibilidad del forraje usualmente disminuye.

8. CONCLUSIONES

Mediante la ayuda en la implementación de estos laboratorios de nutrición animal logré comprender como evaluar la composición química de alimentos utilizados en la producción Animal, así como contribuir al desarrollo de los laboratorios de los estudiantes de pregrado y posgrado de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Adicional a esto se analizaron alimentos, materias primas y forrajes brindando un servicio a los productores pecuarios en el control de sus alimentos y a los estudiantes con el apoyo a sus actividades en el laboratorio. Esto último como un apoyo a la investigación y generación de nuevos conocimientos de las materias primas a nivel local, lo cual fue de mucha ayuda para los productores y los estudiantes.

Mediante el laboratorio de nutrición animal se logró comprender y evaluar los alimentos y las materias primas necesarios para que un animal alcance un crecimiento y desarrollo óptimo para que el organismo animal reciba, transforme, incorpore y utilice los nutrientes contenidos en los alimentos y que constituyen los materiales esenciales para el mantenimiento de la vida.

Para realizar una correcta planificación de la alimentación y conseguir un estado nutricional óptimo se deben conocer los requerimientos nutricionales tanto de tipo cuantitativo como cualitativo de las diferentes especies animales de manejo zootécnico, así como el contenido nutricional de cada una de las materias primas que allí se usan. Esto es fundamental en el proceso de formulación de dietas, además, hay que tomar en cuenta las posibles pérdidas de nutrientes derivadas de los procesos de fabricación y almacenamiento de las dietas.

Los convenios interinstitucionales que actualmente soporta la UNAD con otras instituciones como la UPTC para las prácticas profesionales de sus estudiantes son de vital importancia, pues para lograr mejorar la competitividad del sector agropecuario del país, ésta es una de las mejores estrategias, además que aprender sobre la nutrición animal a nivel de laboratorio le muestra a los estudiantes lo que deben hacer los futuros profesionales para que sepamos cómo aplicar el conocimiento adquirido durante la carrera profesional, logrando que este conocimiento se adapte a la situación y proporcione como resultado la eficiencia, calidad y rentabilidad del sector.

Los análisis de laboratorio pueden contribuir a mejorar la alimentación de los animales y a tomar decisiones sobre especies forrajeras, técnicas de conservación de alimentos, etc. La clave, y sin duda uno de los puntos más críticos en el proceso de evaluación de un alimento es realizar un correcto muestreo. Los análisis de laboratorio deben realizarse sobre muestras representativas que deben contener los mismos constituyentes y en las mismas proporciones que el alimento original.

9. RECOMENDACIONES

Es necesario que las instituciones de educación superior brinden a los profesionales del sector agropecuario una formación adecuada sobre la legislación vigente y las nuevas exigencias de producción del mercado tanto nacional como internacional, para que a su vez estos tengan herramientas suficientes para establecer los parámetros con los cuales deben contar las materias primas utilizadas en la alimentación de especies de interés zootécnico.

Incentivar a los ganaderos de la región para que implementen prácticas de producción más ecológicas, sostenibles y sustentables, de tal forma que logren tener acceso a otro tipo de mercados mediante la correcta formulación de dietas y una adecuada nutrición animal.

Hacer el análisis en un área bien definida para poder evitar dificultades en la ejecución de los procedimientos, reducir el riesgo de contaminación y contaminación cruzada, permitir la ejecución adecuada de los análisis del laboratorio e incluir todas las precauciones necesarias de inocuidad y salud a la persona que analiza las muestras.

Las actividades de investigación se deben mantener inter-conexionadas dentro del área de nutrición, pastos y forrajes para la ejecución de ensayos in vivo e in situ, con el fin de estudiar la respuesta animal y evaluar las estrategias de alimentación para la obtención de materias primas para la nutrición animal de óptima calidad, así como con la mejora de las producciones forrajeras.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Rodríguez, C. E., 2006. El análisis químico de forrajes y su importancia en la alimentación de rumiantes. Primera edición. pp. 10 – 55.
2. Harris, L. E., 1980. Feedstuffs. pp. 111–170.
3. Van Soest, P.J. and Robertson, J.B. Chemical and physical properties of dietary fibre. in: Proc. Miles Symp. Nutr. Soc. Can.; 1976: 13.
4. Van Soest, P.J. and Robertson, J.B. Analysis of forages and fibrous foods. AS 613 Manual. Dep. Anim. Sci., Cornell Univ., Ithaca, NY; 1985.
5. Frazer, A.C., 1967. Health problems in quality control: Chemical aspects. In: S. M. Herschdoerfer (Editor), Quality Control in the Food Industry. Academic Press, London, U. K., 385 pp.
6. Tacon, A. G. J. and Jackson, A. J., 1985. Utilization of conventional and unconventional protein sources in practical fish feeds. In: C. B. Cowey, A. M. Mackie and J. G. Bell (Eds.), Nutrition and Feeding in Fish. Academic Press, London. pp. 119–145.
7. Tejada, de H. I., 1985. Manual de laboratorio para análisis de ingredientes utilizados en la alimentación animal. Patronato de Apoyo a la Investigación by Experimentación Pecuaria de México, D. F., 387 pp.
8. Wheeler, E. L. and Ferrel, R. E., 1971. A method for phytic acid determination in wheat and wheat fractions. Cereal Chem., 48:312–320.
9. Williams, D. R., 1987. Animal feeding stuffs legislation of the U. K. A concise guide Butterworths, London, U. K., 135 pp.
10. Krishna, G. and Ranjhan, S.K., 1980. Laboratory manual for nutrition research. Vikas Publishing House PVT LTD, New Delhi, India. 134 pp.
11. Limborg, C. L., 1979. Industrial production of ready to use feeds for mass rearing of fish larvae. Proc. World Symp. on Finfish Nutrition and Fish Feed Technology, Hamburg 20–23 June, 1978. Vol. II.
12. Lowry, O. H., Rosebrough, N. J., Farr, A. L. and Randall, R. J., 1951. Protein measurement with the Folin phenol reagent. J. Biol. Chem. 193:265–275