



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE TITULACIÓN
Previo a la obtención del título de

INGENIERO INDUSTRIAL

MODALIDAD: TRABAJO COMUNITARIO

TEMA:

**ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN MOLINO
ANALÍTICO PARA EL USO DEL LABORATORIO DE
BROMATOLOGÍA PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS
VETERINARIAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ.
EXTENSIÓN LODANA.**

AUTORES:

LOOR BRAVO HUGO ANTONIO
MEZA VÉLEZ GARY WLADIMIR

TUTOR: Ing. Mg. Miguel Andrés Anchundia Loor
REVISOR: Ing. Mg. Denis Joaquín Zambrano Ortiz

2017

1. Dedicatoria

El presente trabajo investigativo está dedicado principalmente a Dios y a mis padres por darme el regalo de la vida y su apoyo incondicional, al Sr. Claudio Gabriel Espinoza Bravo por ser pilar fundamental en mi actividad académica y haber infundido los ánimos correspondientes para alcanzar la meta fijada a mi novia por estar a mi lado apoyándome y demostrarme su amor día tras día, lo dedico también a mi suegra y amigos que son testigos de este importante logro personal.

Gracias eterna, nunca los olvidaré.

LOOR BRAVO HUGO ANTONIO
AUTOR

El eje sobre el cual gira la entrega y el esfuerzo que se imprime para cumplir una meta se llama: familia. En ella nace y se retroalimenta el amor, produciendo una inagotable marea de capacidad.

El trabajo está dedicado a Dios por sobre todas las cosas, ya que él ha sido el pilar fundamental en este trabajo, a mis padres, hermanos y hermanas, a mi sobrina, al señor Guillermo Vaca y por ultimo a mi novia, por haber sido las bases importantes en mi actividad y haber infundido los ánimos correspondientes para alcanzar la meta fijada.

MEZA VÉLEZ GARY WLADIMIR
AUTOR

2. Agradecimiento

Queremos expresar nuestro agradecimiento a:

La Universidad Técnica de Manabí, por darnos la oportunidad de estudiar y ser profesionales.

La Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas, y Químicas, por ser un excelente espacio de formación y estudio. Por darnos el privilegio de tener clases con profesores y profesoras de gran valía.

La Carrera de Ingeniería Industrial, por su generosidad al brindarnos la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia científica en un marco de confianza, afecto y amistad, fundamentales para la concreción de nuestra carrera universitaria.

Al director titulación Ing. Carlos Centeno quienes han sido nuestra guía y apoyo para que podamos terminar el trabajo con éxito.

A todos los docentes de la Carrera de Ingeniería Industrial, por brindarme sus conocimientos científicos, técnicos y prácticos, necesarios para poder realizarnos como profesional en Ingeniería Industriales.

¡Gracias eterna a todos!

LOOR BRAVO HUGO ANTONIO

MEZA VÉLEZ GARY WLADIMIR

AUTORES

3. Certificación del Director de Trabajo de Titulación.

CERTIFICACIÓN

Quien suscribe el presente señor Ing. Mg. Miguel Andrés Anchundia Loor, docente de la Universidad Técnica de Manabí, de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas; en mi calidad de tutor del trabajo de titulación "ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN MOLINO ANALÍTICO PARA EL USO DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, EXTENSIÓN LODANA", desarrollado por los profesionistas, señor: LOOR BRAVO HUGO ANTONIO y señor: MEZA VÉLEZ GARY WLADIMIR; en este contexto, tengo a bien extender la presente certificación en base a lo determinado en el Artículo 8 del reglamento de titulación en vigencia, habiendo cumplido con los siguientes procesos:

- Se verificó que el trabajo desarrollado por los profesionistas cumple con el diseño metodológico y rigor científico según la modalidad de titulación aprobada.
- Se asesoró oportunamente a los estudiantes en el desarrollo del trabajo de titulación.
- Presentaron el informe del avance del trabajo de titulación a la Comisión de Titulación Especial de la Facultad.
- Se confirmó la originalidad del trabajo de titulación.
- Se entregó al revisor una certificación de haber concluido el trabajo de titulación.

Cabe mencionar que durante el desarrollo del trabajo de titulación los profesionistas pusieron mucho interés en el desarrollo de cada una de las actividades de acuerdo al cronograma trazado.

Particular que certifico para los fines pertinentes.


Ing. Mg. Miguel Andrés Anchundia Loor
TUTOR

4. Informe del revisor del Trabajo de Titulación

Después de haber realizado el trabajo de titulación, en la modalidad trabajo comunitario y que lleva por tema: "ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN MOLINO ANALÍTICO PARA EL USO DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, EXTENSIÓN LODANA", desarrollado por el señor: LOOR BRAVO HUGO ANTONIO, con la cédula No: 131334606-4 y el señor: MEZA VÉLEZ GARY WLADIMIR con cédula No. 131099974-1, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial, bajo la tutoría y control del señor Ing. Mg. Miguel Andrés Anchundia Loor, docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas y cumpliendo con todos los requisitos del nuevo reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica de Manabí, aprobada por el H. Consejo Universitario, cumplo con informar que en la ejecución del mencionado trabajo de titulación, su autor:

- Ha respetado los derechos de autor correspondiente a tener menos del 10 % de similitud con otros documentos existentes en el repositorio.
- Ha aplicado correctamente el manual de estilo de la Universidad Andina Simón Bolívar de Ecuador.
- Las conclusiones guardan estrecha relación con los objetivos planteados.
- El trabajo posee suficiente argumentación técnica científica, evidenciada en el contenido bibliográfico consultado.
- Mantiene rigor científico en las diferentes etapas de su desarrollo.

Sin más que informar suscribo este documento NO VINCULANTE para los fines legales pertinentes.


Firma: Ing. Mg. Denis Joaquín Zambrano Ortiz
REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

5. Declaración sobre derechos de autores

Quienes firmamos la presente, profesionistas señor: LOOR BRAVO HUGO ANTONIO y señor: MEZA VÉLEZ GARY WLADIMIR, en calidad de autores del trabajo de titulación realizado sobre "ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN MOLINO ANALÍTICO PARA EL USO DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, EXTENSIÓN LODANA", hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contiene este proyecto, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a nuestro favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento. Así mismo las conclusiones y recomendaciones constantes en este texto, son criterios netamente personales y asumimos con responsabilidad la descripción de las mismas



LOOR BRAVO HUGO ANTONIO



MEZA VÉLEZ GARY WLADIMIR

AUTORES

6. Índice	
1. Dedicatoria.....	II
2. Agradecimiento.....	IV
3. Certificación del Director de Trabajo de Titulación.....	V
4. Informe del revisor del Trabajo de Titulación.....	VI
5. Declaración sobre derechos de autores.....	VII
Capítulo Uno.....	1
1.1. Tema:.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	1
1.2.1. Descripción de la realidad problemática.....	2
1.2.2. Formulación del problema.....	3
1.3. Delimitación de la investigación.....	3
1.3.1. Espacial.....	3
1.3.2. Temporal.....	3
Capítulo dos.....	4
2. Revisión de la literatura.....	4
2.1. El molino analítico.....	4
2.1.1. Molino marca: IKA.....	5
2.1.2. Procedimientos analíticos.....	5
2.1.3. Implementación de un molino analítico en la suplementación mineral de bovinos.....	5
2.1.4. La energía desde el punto de vista productivo.....	6
2.1.5. Energía contenida en los alimentos.....	6
2.1.6. Alimentación animal. Concepto.....	7
2.1.7. Clasificación de los alimentos.....	7
2.1.8. Concentración de proteína necesaria en la mezcla de concentrados.....	8
2.1.9. Dieta a base de forrajes.....	9
2.1.10. Importancia de la fibra en la alimentación animal.....	9
2.1.11. Por qué es importante la materia seca.....	11
2.1.12. Alimentación en corral.....	12
2.1.13. Consumo del suplemento mineral.....	13
2.1.14. Deficiencias en la nutrición animal: una de las causas de la retención placentaria.....	13
2.1.15. Estrategias para el manejo de la alimentación.....	14
2.1.16. ¿Qué es la bromatología?.....	15
2.1.17. Laboratorio de bromatología.....	15
2.1.18. Política de calidad del laboratorio de bromatología.....	15
2.1.19. ¿Por qué es importante el control de calidad de los alimentos?.....	16

2.1.20.	Importancia de la bromatología para los químicos farmacéuticos	16
2.1.21.	El metano y sus efectos en el medio ambiente.....	16
2.1.22.	La alimentación del ganado y el medio ambiente	17
2.2.	Marco teórico	18
2.3.	Antecedentes	18
2.4.	Justificación.....	19
2.5.	Objetivos	20
2.5.1.	Objetivo general	20
2.5.2.	Objetivos específicos.....	20
Capítulo Tres.....		21
3.	Visualización del alcance del estudio	21
3.1.	En lo social.....	21
3.2.	En lo económico.....	21
3.3.	En lo científico	21
3.4.1.	Hipótesis.....	21
3.4.2.	Comprobación de la hipótesis.....	22
3.5.	Nivel de investigación	22
3.6.	Método	23
3.7.	Técnicas	23
Capítulo cuatro.....		24
4.	Desarrollo del diseño de la investigación	24
Capítulo cinco		28
5.	Definición y selección de la muestra	28
5.1.	Población y muestra	28
5.1.1.	Población.....	28
5.1.2.	Muestra.....	28
5.2.	Recolección, análisis de los datos y elaboración de los resultados	29
5.2.1.	Recolección y análisis de los datos.....	29
5.3.	Análisis de los datos	39
5.4.	Comprobación de los objetivos	40
5.5.	Conclusiones	42
5.6.	Recomendaciones.....	43
6.	Presupuesto del proyecto.....	44
7.	Cronograma valorado	45
8.	Bibliografía	46
Anexo 1. Encuesta.....		48
Anexo 2. Entrevista especializada		49

Anexo 3. Facturas de gastos	50
Anexo 4. Evidencias.....	58
Anexo 5. Manual técnico del molino analítico	62
Anexo 6. Convenio de concesión de becas	74
Anexo 7. Acta de entrega	76

7. Resumen

La introducción de la tecnología asociada con el molino analítico en la Facultad de Ciencias Veterinarias extensión Lodana, representa un importante paso de avance por el logro de la excelencia académica e investigativa de la Universidad Técnica de Manabí, situación que justifica los esfuerzos realizados para adquirir la tecnología y ponerla a disposición de la generación de nuevos conocimientos por parte de los estudiantes de la carrera de Veterinaria.

En el trabajo se expone un proyecto que, bajo la modalidad de trabajo comunitario, logra realizar los estudios y desarrollar la gestión que posibilitó adquirir e instalar un molino analítico en la Facultad de Ciencias Veterinarias extensión Lodana.

En el primer artículo se expone el planteamiento del problema y su formulación; se la revisión de la literatura vinculada con el tema, donde se estudiaron más de treinta bibliografías y se expone el marco teórico de la investigación. En el segundo capítulo se realiza la visualización del alcance del estudio; se expone la delimitación espacial y temporal de la investigación; se analizan los antecedentes y la justificación del proyecto; se exponen los objetivos general y específicos, así como su comprobación; se refleja la hipótesis, las variables dependiente e independiente y se expone su verificación; se da a conocer el desarrollo del diseño de la investigación, donde se señala el nivel, el método empleado, y la técnicas utilizadas. En el capítulo tres se realiza la definición y selección de la muestra, donde se expone la población y la muestra; se realiza la recolección, análisis de los datos y elaboración de los resultados, donde se recopila la información y se analizan los resultados de la encuesta y la entrevista realizada a los docentes y estudiantes de la Facultad de Veterinaria y; se dan a conocer los resultados de la investigación. Finalmente se exponen las conclusiones donde se comprueba el cumplimiento de la hipótesis que fue propuesta y se exponen las recomendaciones; se relaciona la bibliografía que fue consultada y se muestran los anexos.

8. Absatract

The introduction of the technology associated with the analytical mill in the Faculty of Veterinary Sciences Lodana extension, represents an important step forward for the achievement of academic and research excellence of the Technical University of Manabi, a situation that justifies the efforts made to acquire the Technology and make it available to the generation of new knowledge by the students of the veterinary career.

In the work is exposed a project that under the modality of community work, manages to carry out the studies and develop the management that made it possible to acquire and install an analytical mill in the Faculty of Veterinary Sciences extension Lodana.

The first article presents the problem and its formulation; the review of the literature related to the subject was studied, where more than thirty bibliographies were studied and the theoretical framework of the research is exposed. The second chapter shows the scope of the study; The spatial and temporal delimitation of the research is exposed; The background and justification of the project are analyzed; Outlines the general and specific objectives and their verification; The hypothesis is reflected, the dependent and independent variables and their verification is exposed; The development of the research design is announced, which indicates the level, the method used, and the techniques used. In chapter three the definition and selection of the sample is carried out, where the population and the sample are exposed; The data are collected, analyzed and the results drawn up, where the information is collected and the results of the survey and the interview conducted to the teachers and students of the Faculty of Veterinary Medicine are analyzed; The results of the research are announced. Finally, the conclusions are presented where it is verified the compliance of the hypothesis that was proposed and the recommendations are exposed; the bibliography that was consulted is related and the annexes are shown.

Capítulo Uno

1.1.Tema:

ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN MOLINO ANALÍTICO PARA EL USO DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ. EXTENSIÓN LODANA.

1.2. Planteamiento del problema

Muchos de los problemas reproductivos que hoy se presentan en los rebaños lecheros, es consecuencia del mejoramiento genético logrado en los últimos años. Cuando los animales eran de bajo nivel productivo (3.000–4.000 litros (L)/lactancia) bastaba con la pradera, que con una adecuada disponibilidad de materia seca alcanzaba a cubrir los requerimientos nutritivos de los animales. Sin embargo, en los últimos 30 años los animales fueron en muchos casos sacados de las praderas, confinados a establos y sometidos a un estrés ambiental y nutricional. Muchas vacas lecheras reciben altas cantidades de alimento, pero en muchos casos, se ha descuidado la relación forraje concentrado.

Una buena alimentación de las vacas permitirá obtener, por una parte, el potencial genético que la vaca trae como herencia de sus padres y, por otro lado, que los animales desarrollen sus procesos reproductivos. La idea es que cada año la vaca tenga una cría y como consecuencia de ello una lactancia por año.

La fibra juega un papel muy importante dentro de la alimentación del ganado lechero y rumiantes en general. Es indispensable para mantener la funcionalidad ruminal, estimular el masticado y la rumia, así como mantener un pH ruminal adecuado, que permita la buena salud y digestión.

El contenido de fibra en la dieta se asocia con la composición de la leche, ya que por medio de su digestión se producen los principales precursores de la grasa láctea. Además, la calidad y cantidad de fibra consumida afectan la capacidad de consumo voluntario y la cantidad de energía que pueda aportar una ración. Así, la fibra tiene implicaciones importantes en las prácticas de alimentación del ganado lechero al afectar la salud, la producción y servir para estimar el contenido de energía de los forrajes y alimentos, así como el consumo voluntario.

El desarrollo de sistemas eficientes de producción pasa por un adecuado manejo de los factores de elaboración, que permiten lograr un óptimo aprovechamiento de los nutrientes contenidos en los distintos alimentos; para ello se debe tener un conocimiento acabado de las características nutritivas de cada fuente de alimento, con vistas a garantizar los ajustes necesarios en la dieta diaria, optimizando así la producción desde el punto de vista nutricional y económico. La información y el conocimiento necesario sobre la composición en nutrientes, de la gran variedad de recursos alimentarios, tanto convencionales, como alternativos, que solo pueden provenir de un laboratorio bien equipado, con métodos y equipos oficiales y validados.

El laboratorio de Bromatología (bromatos: alimentos, logos: estudio) brinda información de primera mano relacionada con el origen animal, vegetal o mineral de los alimentos para agruparlos técnicamente. Estudia las características organolépticas físicas y químicas, así como biológicas que ayudan a su aprovechamiento racional. Realiza análisis químicos para cuantificar los nutrientes (proteínas, grasas, carbohidratos) condicionantes del precio que se paga por ellos (así se compra y paga la cantidad de proteína cruda, energía y minerales que aporta el alimento adquirido), además reglamenta las técnicas de producción industrial, transporte, conservación y expendio de los alimentos. Por lo que la implementación de un molino analítico dentro del laboratorio de bromatología de la Universidad técnica de Manabí, extensión Lodana, ayudaría a los procesos de estudio e investigación dentro de este campus.

1.2.1. Descripción de la realidad problemática

Actualmente la inmensa preocupación en el desarrollo sostenible, está íntimamente relacionada con el protagonismo que se le reconoce a la educación mediante la investigación como eje de transformación social. Debido a esta importancia, dentro del laboratorio de Bromatología de la Universidad Técnica de Manabí extensión Lodana, no se registra la existencia de un molino analítico, lo que limita la educación dentro del campo investigativo y así la disminución del conocimiento en procesos de investigación.

1.2.2. Formulación del problema

¿De qué manera incide la implementación de un molino analítico en la operatividad del laboratorio de bromatología para la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí extensión Lodana?

1.3. Delimitación de la investigación

1.3.1. Espacial

La Investigación se desarrolló en la Universidad Técnica de Manabí, específicamente en Facultad de Ciencias Veterinarias extensión Lodana.

1.3.2. Temporal

Para el desarrollo del proyecto se consideró la información existente desde el 2010 y su desarrollo estará en base al cronograma valorado.

Capítulo dos

2. Revisión de la literatura

2.1. El molino analítico

El molino analítico resulta ser un dispositivo técnico apropiado para la molienda por impacto de sustancias quebradizas y duras (hasta 9 Mohs) y molienda por corte de materiales blandos y fibrosos utilizando cuchilla específica (accesorio). Su precio en el mercado oscila entre los 1 400 USD Y 2 200 USD ^[1].

En algunas variantes técnicas el molino puede contar con un batidor de acero inoxidable. Este batidor puede utilizarse hasta una dureza Mohs¹ de 6. Molienda por corte de materiales blandos y fibrosos mediante cuchilla de corte y las cargas húmedas y pegajosas se pueden desmenuzar mediante la adición de agua. El recipiente reforzado con fibra de vidrio, con entrada de acero inoxidable (AISI 316L), con un volumen útil de 80 ml, que permite triturar materiales de molienda con nitrógeno líquido directamente en el espacio de molienda, recipiente con un volumen útil de 250 ml disponible de manera opcional. En la figura 1 se muestra una variante del molino analítico y sus partes.



Figura 1. Variante de molino analítico

Fuente: ^[2]

¹ La dureza es la oposición que ofrecen los materiales a alteraciones como la penetración, la abrasión, el rayado, la cortadura, y las deformaciones permanentes entre otras. El primer intento de establecer un procedimiento para tal fin, se debió a Friedrich Mohs. Su sencillez (tanto de memorización como de aplicación), lo ha afianzado en esta posición.

2.1.1. Molino marca: IKA

El molino IKA está reconocido como uno de los más funcionales por sus prestaciones de trabajo ^[3], entre las que se encuentran las siguientes:

- a. Superficie de trabajo de acero inoxidable fácil de limpiar.
- b. Principio de funcionamiento: corte/impacto.
- c. Rango de velocidad: 3 000- 6 500 rpm.
- d. Dimensiones (An x Al x Pr) 320 x 380 x 300 mm.
- e. Resulta óptimo para triturar sustancias fibrosas como el papel o un material vegetal, pero también para plásticos o materiales similares con un peso específico reducido. Antes de salir, el material de molienda pasa por un tamiz. Este tamiz puede intercambiarse por otros con orificios de diferente tamaño, según las exigencias del molinado.
- f. Tipo de proceso en continuo.
- g. Principio de funcionamiento: corte/impacto.
- h. Potencia del consumo del motor: 1000 W.
- i. Potencia del suministro del motor: 500 W Rango de velocidad: 3 000–6 500 rpm.
- j. Tiempo de conexión: 120 min.
- k. Tiempo de desconexión, 30 min.
- l. El compartimiento donde se muele, puede enfriarse con agua: no
- m. El producto puede enfriarse en el compartimiento con hielo seco.

2.1.2. Procedimientos analíticos

Para algunos autores ^[4], hay otros tipos de análisis que permiten estimar la calidad del alimento, pero esto se considera como una evaluación un tanto subjetiva y en muchos casos sus valores son relativos y no absolutos, pues solo permiten comparar el valor de un alimento con respecto a otro o un grupo de alimentos. Adicionalmente, la composición cuantitativa no refleja la eficiencia o el nivel de aprovechamiento con la cual el alimento es utilizado por determinada especie.

2.1.3. Implementación de un molino analítico en la suplementación mineral de bovinos

Existen autores que plantean ^[5] que al consumir estos forrajes, los bovinos crecen y producen bajo condiciones sub óptimas o no adecuadas. El problema mayor en el trópico es la insuficiente cantidad de fósforo en el suelo, seguido por las

deficiencias o excesos de otros como el cobre, zinc, fierro, manganeso, cobalto, selenio, aluminio, etc. Los minerales participan en numerosas funciones y actúan como activadores de casi todos los procesos químicos en los animales.

2.1.4. La energía desde el punto de vista productivo

Los animales utilizan la mayor parte de los nutrientes contenidos en los alimentos para una serie de funciones: mantenimiento, producción de leche, carne, huevos, lana, otros ^[6]. Las necesidades energéticas de los animales se calculan en base a energía metabolizable. En vacas de alta producción el factor más limitante es la energía y esto se agrava en la medida que los forrajes que consumen tengan una baja digestibilidad. Prolongado estrés alimenticios y que acarreen serias pérdidas de condición corporal afectan seriamente la actividad reproductiva de las vacas lecheras.

Desde el punto de vista reproductivo aquellas vacas que presentan una mayor producción de leche tienen una tasa de concepción más baja respecto a animales de menor producción. En otras palabras, a las vacas de alto nivel productivo les cuesta más quedar preñadas. Esta declinación en el aspecto reproductivo es consecuencia del mejoramiento de la producción de leche por animal y de la alta demanda de nutrientes que ello implica.

Mantener un balance energético adecuado al comienzo de la lactancia es extremadamente difícil, especialmente si no se dispone de un forraje de buena calidad. En esos momentos la actividad metabólica del animal está dirigida a producir la mayor cantidad de leche de acuerdo a su potencial productivo.

2.1.5. Energía contenida en los alimentos

Para ^[7] la energía contenida en los alimentos no es aprovechado en su totalidad por el organismo; esto debido a que una parte de la energía ingerida se pierde debido a la incompleta digestión de los alimentos. Se denomina energía digestible (ED) a la diferencia entre la energía ingerida y la energía contenida en las heces. Conocer el contenido de la energía digestible permite hacer comparaciones entre la calidad de un forraje y otro, posibilidad de escoger entre uno y otro, para brindar un alimento de mejor calidad a los animales.

2.1.6. Alimentación animal. Concepto

La alimentación Animal es la rama de la zootecnia, que se ocupa del estudio de todos los aspectos encaminados a proporcionar la cantidad de sustancias nutritivas (alimentos) adecuadas para procurar un estado óptimo de los animales domésticos ^[8]. Para ello se va a estudiar:

- a. Valoración de las necesidades de los animales.
- b. Valoración del contenido de nutrientes de los alimentos.
- c. Racionamiento o forma de aportar la cantidad de alimentos necesarios para cubrir de forma óptima las necesidades de dichos animales.

La nutrición es la ciencia que estudia el conjunto de procesos mediante los cuales, el organismo utiliza los distintos componentes (nutrientes) de los alimentos, para el desarrollo y mantenimiento de las estructuras corporales y la regulación de procesos metabólicos.

2.1.7. Clasificación de los alimentos

Aunque cada animal utiliza de forma distinta los diferentes tipos de alimentos, para todos y en general, se puede hacer una clasificación básica de los alimentos, fundamentada en el contenido de nutrientes por unidad de peso, a modo de densidad nutritiva, muy relacionada con la composición química y según qué fracción de nutrientes predomine sobre otros.

Dependiendo de la cantidad de nutrientes por kg de producto fresco, muy relacionado con la cantidad de agua y su contenido en fibra, los alimentos se pueden clasificar en los siguientes tipos ^[9]:

1. Alimentos de volumen o groseros: Se denominan alimentos de volumen ya que ocupan mucho volumen y tienen relativamente poco valor nutritivo. Se les conoce también como alimentos bastos o groseros. Podemos distinguir en este grupo los alimentos fibrosos y los alimentos succulentos. Alimentos fibrosos con alto contenido en fibra que sólo puede ser aprovechada por los rumiantes.
2. Alimentos concentrados: Se denominan así porque tienen gran cantidad de elementos nutritivos en relación a su peso. Aquí se incluyen todos los granos de cereales y sus harinas (maíz, cebada, trigo, avena, sorgo, centeno, etc.), los granos de leguminosas, las tortas o harinas de oleaginosas y los propios granos de oleaginosas (soja, girasol, etc.) y todos los piensos compuestos. Son

prácticamente los mismos alimentos que por lo general consumen los humanos, pero transformados para su uso en ganadería. Estos alimentos se utilizan de forma común en el racionamiento de animales mono gástricos (cerdos, gallinas, etc.) y para complementar las dietas forrajeras de rumiantes altamente productores (ovejas, cabras y vacas, normalmente de leche). Tienen un bajo contenido en humedad y se conservan bastante bien. En comparación con los alimentos groseros tienen muy bajo contenido en fibra.

3. Alimentos energéticos: la cantidad de energía que aportan estos alimentos es comparativamente mayor que la cantidad de proteína.
4. Alimentos proteicos: la fracción de proteína predomina sobre la fracción energética.
5. Alimentos equilibrados: generalmente son piensos compuestos destinados a la producción. Por regla general son mezclas de concentrados que han sido diseñadas para que el animal no necesite de otros alimentos ya que satisfacen todos los requerimientos de éstos. En rumiantes esta definición no sería del todo correcta, ya que además necesitan una base forrajera.
6. Alimentos minerales y correctores. No contienen energía o proteína, pero aportan los minerales necesarios para equilibrar los minerales en las distintas dietas del ganado. Se pueden incluir aquí otros productos que contienen vitaminas o aminoácidos esenciales, que permiten corregir las deficiencias que de estos nutrientes puedan existir en las raciones. Por lo general se suelen comercializar conjuntamente este tipo de productos en forma de los conocidos correctores mineros vitamínicos (CMV), de elevado precio, que se incluyen en las raciones en proporciones muy bajas.

2.1.8. Concentración de proteína necesaria en la mezcla de concentrados

La proteína cruda requerida en la mezcla de concentrados depende del tipo de forraje en la ración. Forrajes que tienen alto contenido de proteína cruda como leguminosas, pueden ser combinados con una mezcla de concentrados de baja proteína. Por otro lado, un pasto de bajo proteína debe mezclarse con un concentrado de alta proteína para llegar a una dieta balanceada ^[10].

2.1.9. Dieta a base de forrajes

En la alimentación del ganado doble propósito se deben tratar de cubrir los requerimientos de los animales al menor costo posible. Los forrajes bien manejados son un alimento completo para las vacas, y permiten una buena producción de leche y carne. El pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) puede satisfacer las necesidades nutricionales de mantenimiento, más la producción hasta 10 kg de leche por día; los raigrases como el tetralite, hacen posible la producción de hasta 18 kg de leche por vaca por día, sin que haya necesidad de suministrar concentrados, pero, en este caso, en ganaderías de leche, tanto las praderas como las vacas, deben ser manejadas en forma óptima ^[11].

En sistema doble propósito es posible homologar la producción con solo pasto a 6 litros de leche para venta y un ternero desteto de mínimo 150 kg. Las recomendaciones o decisiones en la alimentación del ganado deben reconocer el recurso de forrajeras nativas, su uso racional y acorde con un adecuado balance de nutrientes en la ración. Uno de los aspectos claves es la cantidad y calidad de la proteína que se aporte en la dieta, por lo que es prioritario reconocer y usar de modo apropiado forrajes como las leguminosas u otras especies ricas en proteína. Los nutrientes básicos así: energía, proteína, minerales, vitaminas y agua.

2.1.10. Importancia de la fibra en la alimentación animal

Si se aumenta la densidad energética de la dieta mediante un incremento en las cantidades de los alimentos concentrados sacrificando las de fibra, podrían producirse problemas serios de salud ruminal, debido a que la fermentación rápida de los carbohidratos no fibrosos (CNF) y el estímulo menor para la secreción de saliva, reducen el pH ruminal al incrementarse la producción de ácido láctico ^[12].

El primer síntoma que indica que la cantidad o la calidad del material fibroso es inadecuada es la disminución del masticado, lo que conlleva a una reducción de la secreción de sustancias tampón vía saliva, causando un declive en el pH ruminal. El pH del rumen no debe caer por debajo de 6,0 a 6,2, ya que, si esto ocurre, la degradación de la fibra por los microorganismos se reducirá, lo cual a su vez causa una depresión en la síntesis de la grasa láctea. Además, se producirá acidosis, una

reducción en el consumo de alimento, laminitis², lesiones en el rumen al alterarse la morfología normal de la pared ruminal, úlceras abomasales, abscesos hepáticos, desplazamiento del abomaso y otros desbalances metabólico.

Para prevenir los problemas metabólicos causados por la ingestión de cantidades altas de alimentos concentrados, se recomienda que las vacas recién paridas pastoreen en los potreros con mejor disponibilidad y calidad de forrajes y que se adapten al consumo de alimento concentrado en forma gradual, con consumos no mayores a 3 kg por comida y con intervalos entre comidas de al menos tres horas, sin exceder los 7,5 kg por día durante la primera semana de lactación. Se sugiere que, durante las fases posteriores de la lactación, el alimento balanceado se suministre varias veces al día, sin sobrepasar los 3 kg por comida. Además, actualmente se sugiere la utilización de subproductos fibrosos, los cuales poseen valores aceptables de energía y logran aportar cantidades de fibra efectiva a las raciones de las vacas en producción, reduciendo así las posibilidades de que el animal sufra una acidosis.

Los carbohidratos son los nutrimentos que se incluyen en mayor proporción en las dietas para el ganado lechero. Además de constituir la mayor fuente de energía para los animales, son los precursores de los tres componentes más importantes de la leche: lactosa, grasa y proteína. En la tabla 1 se muestra el efecto de la forma física de la fibra sobre la producción de leche y los parámetros ruminales.

Tabla 1. Forma física de la fibra y su efecto

Forma física	Tiempo de masticado		Relación Acético : Propiónico	Producción de leche	
	Min / día	Min/kg de MS		Kg	% grasa
Fino	380	3,68	1,70	31,8	2,60
Medio	560	5,00	1,80	35,5	2,90
Grueso	660	5,82	2,10	33,7	3,00

Fuente: ^[12]

Para que la producción de leche sea óptima en cantidad y calidad, los procesos de fermentación ruminal deben producir los ácidos grasos en cantidades y proporciones adecuadas, lo cual se logra mediante el balance de las dietas por su contenido y calidad de carbohidratos. La cantidad y relación de los ácidos grasos volátiles, pueden alterar el metabolismo y distribución de nutrimentos. Si la producción de ácido acético se ve disminuida con respecto al ácido propiónico³, la producción de grasa láctea se verá deprimida, mientras que si ocurre lo contrario la

² Es el deterioro de la calidad del casco, también denominada pododermatitis aséptica difusa o laminitis, su causa principal es por el consumo de cantidades excesivas de alimentos de alta energía o la ingestión constante de concentraciones elevadas de carbohidratos.

³ El ácido propiónico constituye el ácido graso más pequeño, es un ácido carboxílico monoprótico, el cual se puede encontrar en la naturaleza. En estado puro, se presenta como un líquido incoloro, corrosivo, con un olor acre y es miscible en agua.

producción de glucosa se reduce, influyendo negativamente sobre el volumen de leche producida.

2.1.11. Por qué es importante la materia seca

El término materia seca se utiliza en la formulación de dietas para identificar el restante, después de la remoción de agua en la materia prima o dieta con que se está trabajando. Materia seca = todo el contenido menos agua ^[13].

Existen materias primas con mayores cantidades de materia secas que otras, por ejemplo:



Resulta muy importante conocer la cantidad de MS en las materias primas y dietas ya que indica las siguientes cuestiones:

- a. cantidad total de nutrientes que potencialmente pueden ser aprovechados por el animal para ganancia de peso, entre menos MS, menos nutrientes.
- b. El agua también es un nutriente muy importante, pero, cuando se alimenta a animales, se tiene que garantizar el libre acceso a agua de buena calidad. Cada ingrediente tiene su cantidad ideal de materia seca. Aun, uno tiene que medir el contenido de materia seca para no pagar agua en exceso.

Se debe monitorear (mínimo) semanalmente la cantidad de materia seca en todas las materias primas utilizadas para generar el alimento de animales, especialmente del forraje (o cualquier otro ingrediente húmedo) utilizado, ya que varía dependiendo el tipo, tiempo de corte y otros factores.

Es más importante saber cuánto es el consumo de Materia Seca que de materia fresca, ya que nos indica la cantidad de nutrientes que están siendo consumidos. Como, por ejemplo: Si se utiliza el valor de Materia Seca de ensilaje de maíz encontrado en las tablas nutricionales establecidas, se puede ver que contiene 33% de MS. Si se va a aplicar esto significa que, por cada 100 lb de ensilaje de maíz brindado (materia fresca), solamente 33 lb son de materia seca y todo el restante 67 lb de eso es agua.

2.1.12. Alimentación en corral

Los animales deben recibir 3 diferentes tipos de dietas, las cuales deben girar con base a la adaptación de la alimentación al rumen; dichas etapas de alimentación serían: iniciación, transición y finalización ^[14].

En la etapa de iniciación: debe tener una duración de 8 días y consiste en ir adaptando a los animales al corral y a las bacterias del rumen a la ración diaria. En esta etapa, el total de la ración debe componerse de 75% de fibra que puede provenir de paja de avena, maíz, cebada, heno de zacate Estrella de África, Pangola, Tanzania o Mombaza (de preferencia molido) y 25% de la ración de alimento concentrado. La dieta puede ser integral, o sea que vaya mezclado tanto el alimento como el heno o también puede utilizarse silo de maíz. Cuando se utiliza este tipo de dieta, el desperdicio en el comedero es muy bajo. Durante esta etapa, los animales deberán consumir en promedio diariamente de 4 a 5 kg totales de ración, representando el heno de 3.0 a 3.75 kg y el alimento de 1.0 a 1.250 kg, haciendo esto el total de la cantidad mencionada anteriormente. En la foto 4, se muestra la dieta integral ofrecida a los animales de engorda en confinamiento.

En la etapa de transición: tiene una duración de 8 días y el total de la ración debe componerse del 50% de fibra molida (heno de forraje o paca seca) y 50% de alimento concentrado. Se recomienda que de preferencia la dieta sea integral. También en esta etapa se puede utilizar silo de maíz combinado con el alimento concentrado. En esta etapa los animales deberán estar consumiendo en promedio diariamente de 6 a 9 kg total de ración, representando el heno de 3 a 4.5 kg y el concentrado en igual proporción, sumando un total diario de 6 a 9 kg.

En la etapa de finalización: se pretende que ya exista una adaptación total de las bacterias ruminales a la dieta. En esta fase, los animales deberán estar consumiendo diariamente entre 10 a 12 kg totales de ración, siendo las proporciones de forraje y concentrado de 15% y 85% respectivamente, o sea de 1.5 a 1.8 kg de fibra y el concentrado de 8.5 a 10.2 kg. En esta etapa se utilizan dietas calientes o muy energéticas, con un contenido de proteína cruda bajo (12 ó 13%) y generalmente la ración de concentrado debe estar constituida de 60 a 70% de grano como el maíz amarillo molido o de preferencia rolado, maíz blanco o sorgo molido y es importante que en este sistema de engorda la ración se suministre seca. En esta etapa se puede

reducir el consumo de alimento entre 10 a 15% utilizando ionóforos como el lasalocida sódico o la monensina sódica.

En la figura 2 se muestra una imagen de animales alimentándose en el régimen de estabulación.



Figura 2. Animales en régimen de estabulación

Fuente: ^[14]

2.1.13. Consumo del suplemento mineral

El consumo de un suplemento mineral deberá ser apropiado para que los animales reciban la cantidad exacta de minerales que requieren para incrementar su productividad. Pudiera aceptarse como normal un consumo por animal adulto de 100 g de un suplemento mineral por día y de 50 g para un animal joven. Sin embargo, hay que tener en cuenta que existe un umbral relacionado al gusto salado más allá del cual, el consumo de una mezcla mineral se deprime ^[15].

2.1.14. Deficiencias en la nutrición animal: una de las causas de la retención placentaria

Una de las alteraciones reproductivas que causa importantes pérdidas económicas en las explotaciones de ganado de carne y leche, y que es causada, en parte, por deficiencias en la nutrición animal, es la retención placentaria. Por lo general, la retención placentaria o de membranas fetales se define como un fracaso en la expulsión de las mismas, y aunque existe discrepancia entre los distintos

autores, se puede considerar retención placentaria cuando las membranas no han sido expulsadas al cabo de 12-24 horas siguientes al parto ^[16].

Una vez descartadas las causas infecciosas y mecánicas, la deficiente nutrición animal es la causa más reconocida de la retención placentaria. Entre las causas de deficiente nutrición animal que dan origen a la retención placentaria y que pueden ser bastante complejas, se reconocen el déficit de micro minerales de gran importancia como lo son el selenio, la vitamina A, el cobre y el yodo en la ración balanceada, o del forraje verde que pastan los bovinos.

La incidencia de las retenciones placentarias aumenta con la deficiencia, también, de macro minerales esenciales en la nutrición animal, como el caso del calcio. Y parece estar relacionada, también, con el síndrome de la vaca gorda. Existe, también, una implicación genética y tales vacas deben considerarse fuertes candidatas para el sacrificio.

2.1.15. Estrategias para el manejo de la alimentación

En la revisión del consumo de alimentos, la maximización del consumo de materia seca es el objetivo en la alimentación de ganado lechero. Los forrajeadores de vacas lecheras deben comprender, el importante rol que juegan en dar a las vacas paridas un buen punto de partida. Parte del manejo de la alimentación comienza por alimentar vacas acordes a su nivel de consumo de alimento estimado. Debido a que las vacas requieren Kilos de alimentos y no porcentajes, predecir el consumo de alimentos llega a tener mucha importancia en el balance de raciones para un nivel de producción deseado ^[17].

Una vaca promedio de 580 Kg produciendo 32 Kg de leche (corregida a 4% de materia grasa) comería 21 Kg de materia seca por día. Si las vacas comen más de 0,5 Kg por debajo del valor estimado, algo estaría deprimiendo su consumo de alimento. Es importante que los forrajeadores estén altamente pendientes de ello, para realizar las adecuaciones que correspondan. Posibles explicaciones para una disminución del consumo de materia seca incluyen: stress calórico, alimentación infrecuente, alimentación no disponible durante suficiente tiempo al día o alimento enmohecido.

Las vacas cuyo consumo de materia seca es calculado más de 1 Kg por sobre el valor estimado, están generalmente desperdiciando alimentos. Las vacas prefieren alimentos húmedos y el alimento que es aportado en exceso, usualmente se seca y

pierde palatabilidad. El exceso de alimento también permite el desarrollo de moho, el que puede resultar en abortos o baja producción de leche. Sub o sobrealimentación de vacas es usualmente el resultado de no realizar ajustes.

2.1.16. ¿Qué es la bromatología?

Es una disciplina fundamental en el ámbito de la alimentación y la nutrición, se encarga de estudiar las características fisicoquímica (estado, composición, transformaciones que experimenta la materia...), sensoriales (olor, color, sabor, tacto y flavor) y microbiológicas de los alimentos. Así como las relaciones de estas características con las etapas de procesado (producción, manipulación, elaboración, almacenamiento, distribución y venta) y las etapas posteriores al procesado, una vez ya adquiridos, como son el tratamiento antes de ser consumidos, el propio consumo y sus aspectos nutricionales^[18].

2.1.17. Laboratorio de bromatología

El Laboratorio de Bromatología tiene como misión realizar pruebas, ensayos y controles con el fin de aportar a la política institucional de seguridad alimentaria, en la búsqueda de la inocuidad y genuinidad de los alimentos que consume la población, así como vigilar el cumplimiento de los requisitos y especificaciones establecidos en la legislación vigente^[19].

2.1.18. Política de calidad del laboratorio de bromatología

Como política todas las actividades deben ser realizadas cumpliendo con la misión del laboratorio, cuidando la seguridad del personal, respetando el medio ambiente e informando los resultados de acuerdo a la normativa vigente^[20]. Entre las actividades se encuentran las siguientes:

- a. Realizar pruebas, ensayos y controles de acuerdo con los métodos establecidos, cumpliendo con los requisitos de la norma ISO 17025^[21] de forma de mejorar continuamente la eficacia y eficiencia del sistema de gestión interno.
- b. Es compromiso de la dirección del laboratorio la realización de un trabajo confiable y competente, en el marco de las disposiciones legales vigentes y el oportuno tratamiento de las solicitudes y reclamos de los usuarios.

- c. El laboratorio debe contar con un personal involucrado, competente y familiarizado con la documentación de la calidad, que implementa las políticas y los procedimientos en su trabajo.
- d. Promover la continua capacitación, entrenamiento y actualización del personal.

2.1.19. ¿Por qué es importante el control de calidad de los alimentos?

La calidad es un concepto que viene determinado por la conjunción de distintos factores relacionados todos ellos con la aceptabilidad del alimento. “Conjunto de atributos que hacen referencia de una parte a la presentación, composición y pureza, tratamiento tecnológico y conservación que hacen del alimento algo más o menos apetecible al consumidor y por otra parte al aspecto sanitario y valor nutritivo del alimento” [22].

2.1.20. Importancia de la bromatología para los químicos farmacéuticos

La bromatología es de gran importancia para los químicos farmacéuticos que se dedican a estudiar las características físicas de los alimentos con la intención de reunir la cantidad de alimentos requeridos para la sana alimentación de una densa y numerosa población. Así como también la de conseguir que los alimentos sean agradables al consumidor y mantengan una calidad a lo largo de todo el año y de aumentar o al menos mantener el valor nutritivo de los alimentos para mantener su correcto estado de salud [23].

2.1.21. El metano y sus efectos en el medio ambiente

Los principales gases de invernadero incluyen dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, y halocarbonos. Según los últimos cálculos, los impactos del metano en el calentamiento del clima pueden duplicar la cantidad normalmente atribuida a este gas [24].

El metano es un gas incoloro, inflamable y no tóxico. Se considera un gas de efecto invernadero relativamente potente que contribuye al Calentamiento Global del planeta, ya que tiene un potencial de calentamiento superior al dióxido de carbono. Sin embargo, la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera es significativamente mayor al del metano, y por esta razón es considerado como el principal gas culpable del calentamiento de nuestro planeta [25].

El metano, es responsable del 16% del efecto invernadero. Es un combustible limpio renovable, que surge fundamentalmente de la descomposición de la materia orgánica en ambientes pobres en oxígeno y sus principales productores son el ciclo digestivo del ganado, ciertos cultivos, los vertederos y en menor proporción, los incendios forestales, la actividad de las termitas y otros insectos.

Sin embargo, algunos estudios están revelando que el potencial de impacto ambiental del metano es superior. Se plantea con mucha fuerza que el efecto del metano en el proceso de calentamiento global de la atmósfera se ha subestimado en exceso, según un estudio estadounidense que sugiere que los modelos y los controles actuales de emisiones deberían ser revisados. El profesor Drew Shindell, del Instituto de Estudios Espaciales NASA Goddard de Nueva York, dirigió el estudio, cuya conclusión principal es que el impacto del metano en la temperatura global del planeta es un 30 por ciento mayor de lo que se pensaba hasta ahora ^[26].

En las minas de carbón la presencia de gas metano tiene un doble riesgo, por una parte, que se absorba por inhalación y, por otra parte, que la mezcla de metano y aire puede ser explosiva bajo ciertas condiciones, poniendo en riesgo a los mineros. Sin embargo, el gas metano no sólo aparece vinculado a la extracción de combustibles fósiles como el carbón, sino que también aparece en altas concentraciones en los vertederos, pantanos y en los procesos de digestión y defecación de animales. El análisis de las emisiones de metano por sectores muestra que éstas se concentran esencialmente en el sector agricultura, ganadería, minería, gas y electricidad y servicios comunitarios y sociales (vertederos) ^[27].

2.1.22. La alimentación del ganado y el medio ambiente

La ganadería ocasiona entre el 30 y el 40% de todo el metano que la actividad humana expulsa a la atmósfera. Un trabajo de investigación reciente desarrollado en Argentina, ha demostrado que es posible lograr una reducción del 30% de media en la producción de metano (CH₄) mediante la adición de aceites vegetales que contienen altos niveles de ácidos grasos poliinsaturados de la dieta de vacas lecheras. La aplicación de esta dieta, se está realizando de manera experimental, pues se quiere evaluar de forma general, si el uso de aditivos en la dieta del ganado puede producir efectos secundarios, sin afectar una buena producción ganadera ^[28].

En un estudio realizado por la Universidad Nacional de Colombia, se evidenció que cuando los semovientes⁴ tienen una dieta balanceada entre forrajes y arbustos, se puede disminuir ostensiblemente el efecto invernadero. El estudio permitió observar y analizar uno de los problemas que más se asocia a la variabilidad climática: la propagación de metano [29].

Por otro lado, cabe resaltar que, dada la peligrosidad del metano para el ambiente, es importante plantearse alternativas para la mitigación de los efectos adversos sobre el calentamiento global. Para ello, se puede considerar la capacidad energética que posee este gas y aprovecharla en la generación eléctrica o calórica. De esta forma, se pueden obtener beneficios del recurso en medios con suministro suficiente de residuos sólidos, sea a través del estiércol animal o bien de residuos sólidos vegetales, encontrados en su mayoría en hatos ganaderos, fincas, zonas rurales e incluso en rellenos sanitarios [30].

2.2. Marco teórico

2.3. Antecedentes

En la ciudad de Portoviejo, se encuentra ubicada la Universidad Técnica de Manabí, que es una institución de educación superior, que desde que fue fundada en 1954 ha venido en constante desarrollo, tanto educacional, como en infraestructura física, lo que le ha permitido situarse a la vanguardia de las universidades que se encuentran en la provincia.

De los múltiples edificios con que cuenta actualmente el campus universitario, el más antiguo es el que acoge a la Facultad de Ciencias Veterinarias, abierta a los estudiantes el 29 de octubre de 1952 donde el Honorable Congreso Nacional, mediante decreto, crea la Universidad Técnica de Manabí con tres Escuelas: de Mecanización Agrícola, con sede en Portoviejo; de Veterinaria, con sede en la parroquia San Vicente del Cantón Sucre; y, de Agronomía y Regadío con sede en Jipijapa. Se publicó en el Registro Oficial No. 85 del 11 de diciembre de 1952. Cuatro años más tarde el Honorable Consejo Universitario de la Universidad Técnica de Manabí, el 16 de abril de 1956, con las atribuciones que le concedía la Ley de Educación Superior y los Estatutos, acuerda abrir la Escuela de Medicina

⁴ La condición de semovientes la representan los animales en producción económica, en definitiva, lo que son las cabezas de ganado.

Veterinaria, como lo dispone el Decreto Legislativo de fecha 29 de octubre de 1952 y se dispuso que, en razón de las limitaciones económicas, los primeros cursos funcionarían en Portoviejo. Pero el 22 de octubre de 1959 el Honorable Congreso Nacional, mediante decreto, reforma el Decreto Legislativo del 29 de octubre de 1952, en el sentido de que la Universidad Técnica de Manabí inicialmente funcionará con la Facultad de Ingeniería Agrícola y Medicina Veterinaria, con tres Escuelas: Mecanización Agrícola, Ingeniería Agronómica y Regadío, y Medicina Veterinaria, y se da la Facultad al Consejo Universitario para elegir los lugares donde funcionen tales escuelas. Se publica este Decreto Legislativo en el Registro oficial No. 994 del 16 de diciembre de 1959. Donde nueve años más tarde el Honorable Consejo Universitario de la Universidad Técnica de Manabí, el 30 de julio de 1968, elevó la Escuela de Medicina Veterinaria a la categoría de Facultad de Ciencias Veterinarias, lo que vendría a contribuir en el desarrollo de la provincia en materia de medicina veterinaria. Respecto al proyecto planteado, cabe indicar que, hasta la actualidad, el laboratorio de bromatología de esta facultad no se cuenta con un molino analítico para el desarrollo educativo dentro del ámbito investigativo.

2.4. Justificación

La investigación se ha implementado para lograr la implantación dentro del laboratorio de bromatología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí extensión Lodana, de un molino analítico que puede contribuir al desarrollo educativo y docente en nutrición de bovinos, mediante la investigación de muestras de forraje o pastos secos, análisis de composición química y pruebas de degradabilidad en situación de vacas fistuladas. En la figura 3 se muestra una vaca con una fistula instalada.



Figura 3. Vaca con una fístula instalada

Fuente: Foto tomada por los autores del trabajo de titulación el 28 de agosto de 2017

2.5. Objetivos

2.5.1. Objetivo general

Realizar un estudio para la implementación de un molino analítico para el uso del laboratorio de bromatología para la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí. Extensión Lodana.

2.5.2. Objetivos específicos

1. Realizar un diagnóstico de las condiciones en las que se encuentra el laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí extensión Lodana.
2. Equipar el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí extensión Lodana con un molino analítico.
3. Describir los principales elementos de uso y manejo del molino analítico que será implantado dentro Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí extensión Lodana.
4. Analizar como la implementación de un molino analítico contribuye al desarrollo investigativo de los docentes y estudiantes en nutrición bovino.

Capítulo Tres

3. Visualización del alcance del estudio

3.1. En lo social

El alcance social del proyecto está dado por su aporte al crecimiento educativo para el desarrollo de la carrera de Medicina Veterinaria, pues permite incrementar los conocimientos en el uso y manejo del molino analítico en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencias Veterinarias extensión Lodana.

3.2. En lo económico

El alcance económico está dado por lo que representa el mejoramiento de la nutrición animal para el crecimiento de la producción agropecuaria en la provincia, pudiendo aplicar de inmediato los resultados de la investigación, en la experiencia productiva vinculada con la producción de carne y leche en el territorio.

3.3. En lo científico

El alcance científico está dado por la apertura de nuevas investigaciones relacionadas con la alimentación animal, mediante la utilización del molino analítico, que representa un crecimiento investigativo importante para la carrera de Medicina Veterinaria en la UTM.

3.4. Hipótesis y definición de variables

3.4.1. Hipótesis

La implementación de un molino analítico en el laboratorio de bromatología, mejorará el desempeño académico e investigativo de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí extensión Lodana.

Variable dependiente: Implementación de un molino de analítico

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítem	Técnicas
El molino analítico tendrá una función para muestras de forrajes o pasto seco de 1 y 2 mm, en pruebas de degradabilidad en situaciones de vacas fistuladas, y hacer un análisis de composición química.	Característica del molino analítico	Tipo de procesos Tiempo de conexión	¿Tiene conocimiento usted sobre las características que debe tener un molino analítico de calidad?	Entrevistas especializadas a docentes y estudiantes de la Facultad de Veterinaria
	Procedimientos analíticos	Consumo de suplemento mineral	¿Tiene alguna noción de la cantidad de suplemento que debe ingerir un animal de acuerdo a la edad?	

Variable independiente: Laboratorio de bromatología

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítem	Técnicas
El Laboratorio de Bromatología tiene como misión realizar pruebas, ensayos y controles con el fin de aportar a la política institucional de seguridad alimentaria, en la búsqueda de la inocuidad y genuinidad de los alimentos que consume la población.	Política de calidad del laboratorio	Realización de pruebas, ensayos y controles Personal calificado	¿Por qué considera usted que es importante que se implemente un molino analítico en el laboratorio de bromatología?	Entrevista especializada a Docentes y Estudiantes de la Facultad de Veterinaria
	Importancia del control y calidad de los alimentos	Factores que intervienen en la calidad de los alimentos.	¿En qué porcentaje conoce usted lo que es un laboratorio de bromatología?	

3.4.2. Comprobación de la hipótesis

La hipótesis quedó verificada mediante los resultados del trabajo de investigación, al poder demostrar que, con la implementación de un molino analítico en el laboratorio de bromatología, se logra mejorar el desempeño académico e investigativo de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí extensión Lodana.

3.5. Nivel de investigación

La noción de una investigación comunitaria se refiere a las actividades que se llevan a cabo, para solucionar un problema o paliar un déficit que sufren los

integrantes de un cierto grupo social. Lo habitual es que esta clase de proyecto sea impulsada por las propias personas que tienen que resolver la cuestión.

Los proyectos comunitarios forman parte de los proyectos sociales, que tienen la finalidad de mejorar la vida de las personas a través de la satisfacción de sus necesidades básicas. La especificidad de los proyectos comunitarios radica en que suelen ser ideados, desarrollados y concretados por los miembros involucrados.

La elaboración de una investigación comunitaria comienza, por la etapa de diagnóstico, que consiste en un profundo análisis de la situación de la comunidad y de las problemáticas que le impiden su correcto desarrollo.

Para la resolución de los conflictos hallados durante dicha fase, se puede escoger cualquiera de los siguientes caminos, o bien por los dos a la vez: determinar las herramientas y los recursos que serán necesarios para el trabajo, conseguirlos y ponerse manos a la obra; así como enseñar técnicas y actividades a la propia comunidad educativa para que participen activamente en la investigación.

3.6. Método

El método seleccionado es hipotético-deductivo, puesto que se plantean hipótesis que se pueden analizar deductiva y/o inductivamente, con su correspondiente comprobación experimental, es decir, se busca que la parte teórica no pierda su sentido, por ello se relaciona posteriormente con la realidad.

Es necesario recordar que una de las características de este método es la combinación de otros métodos así: el inductivo, el deductivo y el experimental. Entre las fortalezas que se le reconocen a fin de facilitar la comprensión de esta medición, es conveniente hacer un recorrido detallado y explicativo del cuadro denominado “dinámica de la medición”, incluyendo todos los actores y actoras que intervienen en la ejecución del proyecto, tendentes a concentrar a los estudiantes en un área que les permita realizar sus actividades educativas de investigación, utilizando un espacio físico implementado.

3.7. Técnicas

- a. Encuestas dirigidas a los estudiantes y docentes de la Facultad de Ciencias Veterinarias.
- b. Entrevistas a los docentes de la de Facultad de Ciencias Veterinarias extensión Lodana.

Capítulo cuatro

4. Desarrollo del diseño de la investigación

Dándole cumplimiento al primero de los objetivos específicos propuestos en la investigación, se realizó el diagnóstico de las condiciones en las que se encuentra el laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí extensión Lodana, donde se pudo comprobar lo siguiente:

Inicialmente se comprobó que la edificación donde se pretende instalar el molino analítico, no reunía las condiciones para garantizar el trabajo y la seguridad de la tecnología, pues incluso no poseía la alimentación eléctrica para el trabajo del molino. En las figuras que se muestran a continuación, se puede observar la situación que presentaba el local donde se debía instalar el molino analítico. En la figura 4 se muestra la parte exterior del local y en la figura 5 el interior del local.



Figura 4. Parte exterior del laboratorio donde se instalará el molino

Fuente: Foto tomada por los autores del trabajo de titulación el día 10 de julio de 2017



Figura 5. Parte interior del laboratorio donde se instalará el molino

Fuente: Foto tomada por los autores del trabajo de titulación el día 10 de julio de 2017

Luego de verificado el estado en que se encontraba el local del laboratorio, se realizaron los trabajos de reconstrucción y acondicionamiento del local donde se instalaría el molino analítico. En las figuras que se muestran a continuación, se puede observar la situación que presenta el local después de haber realizado los trabajos de reparación y acondicionamiento y la instalación del molino analítico. En la figura 6 se muestra la parte exterior del local y en la figura 7 el interior donde ya se puede observar el molino analítico instalado.



Figura 6. Parte exterior del laboratorio reconstruido y acondicionado

Fuente: Foto tomada por los autores del trabajo de titulación el día 25 de agosto de 2017



Figura 7. Parte interior del laboratorio donde se observa el molino analítico instalado

Fuente: Foto tomada por los autores del trabajo de titulación el día 10 de julio de 2017

En el anexo 3 se muestran las facturas de gastos incurridos durante la gestión de adquisición de la tecnología e instalación del molino analítico.

En el anexo 4 se muestran fotos con las evidencias del trabajo realizado.

En el anexo 5 se adjunta el manual técnico del molino analítico.

En el anexo 6 se muestran los convenios de concesión de becas debidamente firmados.

En el anexo 7 se muestra el acta de entrega y recepción del molino analítico y los accesorios.

Capítulo cinco

5. Definición y selección de la muestra

5.1. Población y muestra

5.1.1. Población

La población está integrada por los docentes y estudiantes de la carrera de veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí extensión Lodana con un total de 520.

5.1.2. Muestra

Para la determinación de la muestra se aplicó la ecuación 1:

$$\mathbf{n} = \frac{N Z^2 p q}{E^2(N-1) + Z^2 p q} \quad (1)$$
$$n = \frac{520 (1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.01)^2(519) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} =$$
$$n = \frac{499.408}{6.1504} = 81.19$$

Donde:

n→ Tamaño de la muestra requerida

Z→ Nivel de confiabilidad (con una seguridad del 95% se utiliza el valor estándar de 1.96)

N→ Tamaño de la población (520 estudiantes y profesores)

p→ Variabilidad positiva (0.5)

q→ Variabilidad negativa (0.5)

E→ Margen de error (6%)

La encuesta se realizó a 81 personas entre alumno y docentes de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Técnica De Manabí.

La entrevista especializada se realizó a 5 docentes de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí extensión Lodana, que son especialistas en nutrición animal.

Dado el tamaño y las características de la muestra para la entrevista especializada no fue necesario aplicar ninguna ecuación.

5.2. Recolección, análisis de los datos y elaboración de los resultados

5.2.1. Recolección y análisis de los datos

La encuesta se aplicó a 81 estudiantes y una entrevista a 5 docentes de la carrera de Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí extensión Lodana (El contenido de la encuesta se muestra en el anexo 1) donde se pudo comprobar lo siguiente:

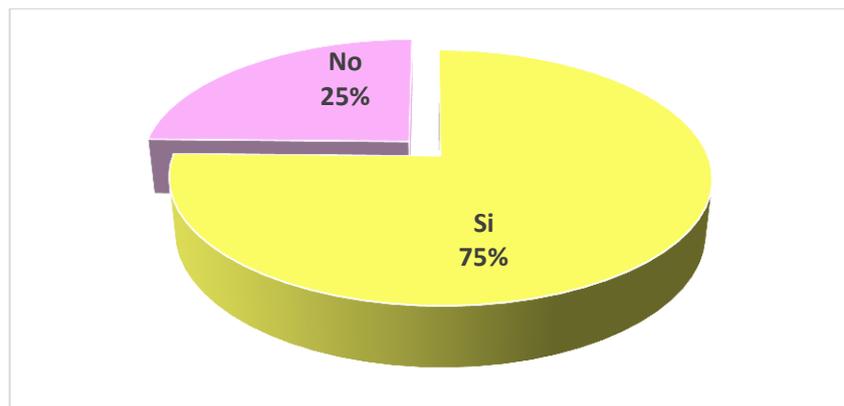
Pregunta 1. ¿Conoce usted el laboratorio de bromatología de la Facultad de Veterinaria?

Relacionado con el conocimiento que poseen los docentes y estudiantes de la carrera de Veterinaria que fueron encuestados, acerca del laboratorio de bromatología de la Facultad de Veterinaria.

Opción	Frecuencia	%
Si	61	75
No	20	25
Total	81	100

Fuente: Estudiantes y docentes de la carrera de Veterinaria.

Elaborado: Por los autores.



Interpretación: El 75% de los docentes y estudiantes de la carrera de Veterinaria que fueron encuestados, plantearon conocer el laboratorio de bromatología de la Facultad de Veterinaria; mientras que el 25% planteó que no lo conoce.

Análisis: Se pudo comprobar mediante la realización de la encuesta, que no todos los estudiantes de la carrera de Veterinaria, conocen el laboratorio de bromatología, ya que son los últimos niveles de la carrera quienes tienen más conocimiento, porque son estos, los que realizan prácticas, por lo tanto, resulta recomendable que la dirección de la facultad evalúe la posibilidad de que los estudiantes de los niveles inferiores, tengan acceso a dicho laboratorio, para que así puedan ir desarrollando conocimientos de excelencia académica.

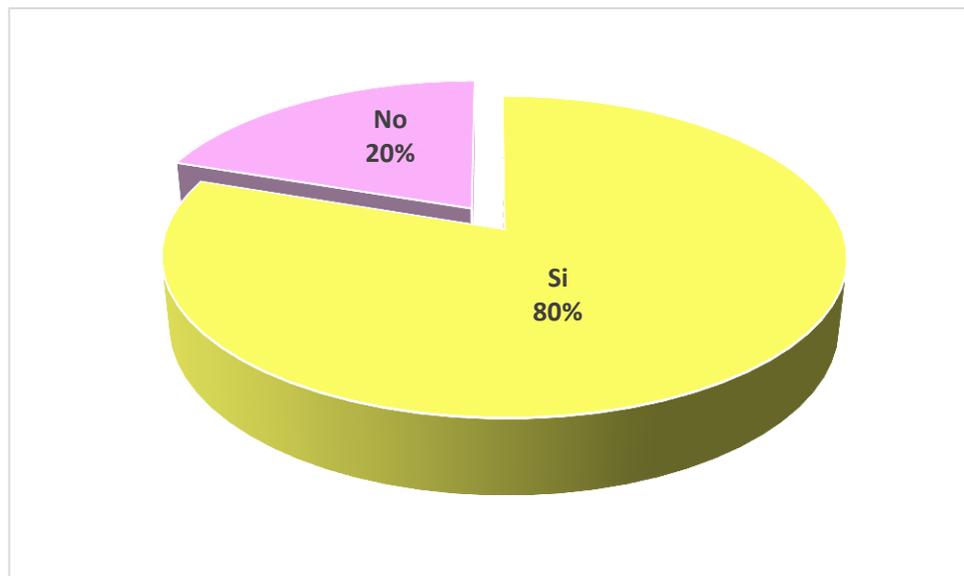
Pregunta 2. ¿Tiene conocimiento usted de los equipos que hay en el laboratorio de bromatología de la Facultad de Veterinaria?

Relacionado con el conocimiento que poseen los docentes y estudiantes de la carrera de Veterinaria que fueron encuestados, acerca de los equipos que hay en el laboratorio de bromatología de la Facultad de Veterinaria.

Opción	Frecuencia	%
Si	65	80
No	16	20
Total	81	100

Fuente: Estudiantes y docentes de la carrera de Veterinaria.

Elaborado: Por los autores.



Interpretación: El 80% de los docentes y estudiantes de la carrera de Veterinaria que fueron encuestados, plantearon conocer los equipos que hay en el laboratorio de bromatología de la Facultad de Veterinaria; mientras que el 20% planteó que no lo conoce.

Análisis: De los equipos que posee el laboratorio de bromatología de la facultad de veterinaria, los estudiantes tanto de niveles superiores e inferiores tienen conocimientos acerca de los equipos del laboratorio, ya que ciertas cátedras impartidas en los primeros niveles, ayudan a la preparación para poder realizar prácticas en los niveles superiores. No obstante, existe una minoría que planteo desconocer al respecto. Resulta recomendable con estos estudiantes realizar un esfuerzo y lograr que los mismos conozcan dicho equipamiento.

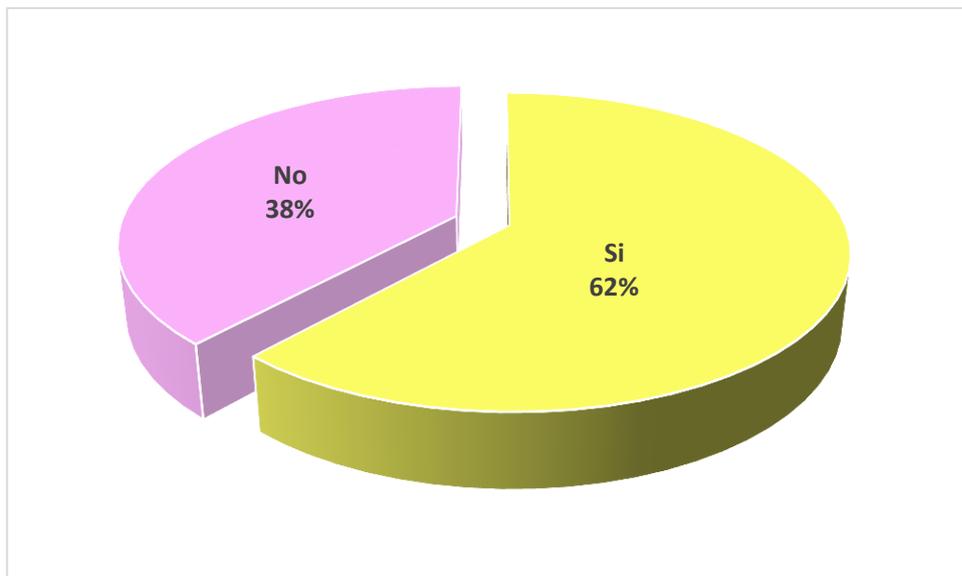
Pregunta 3. ¿Ha realizado prácticas en el laboratorio de bromatología de la facultad de veterinaria?

Relacionado con la realización de prácticas en el laboratorio de bromatología de la facultad de veterinaria, por parte de los docentes y estudiantes de la carrera de Veterinaria que fueron encuestados.

Opción	Frecuencia	%
Si	50	62
No	31	38
Total	81	100

Fuente: Estudiantes y docentes de la carrera de Veterinaria.

Elaborado: Por los autores.



Interpretación: El 62% de los docentes y estudiantes de la carrera de Veterinaria que fueron encuestados, plantearon haber realizado prácticas en el laboratorio de Bromatología; mientras que el 38% planteó que no.

Análisis: Las prácticas son realizadas en el laboratorio de bromatología por los estudiantes de la facultad de veterinaria en ciertos niveles, dado que los primeros niveles no realizan prácticas en el laboratorio y solo se basan en temas investigativos que le ayuden a la formación académica. Resulta recomendable que la dirección de la facultad pueda evaluar la posibilidad de insertar algunas prácticas básicas de laboratorio a los estudiantes de los primeros niveles, ello les permitirá desarrollar un proceso docente de excelencia.

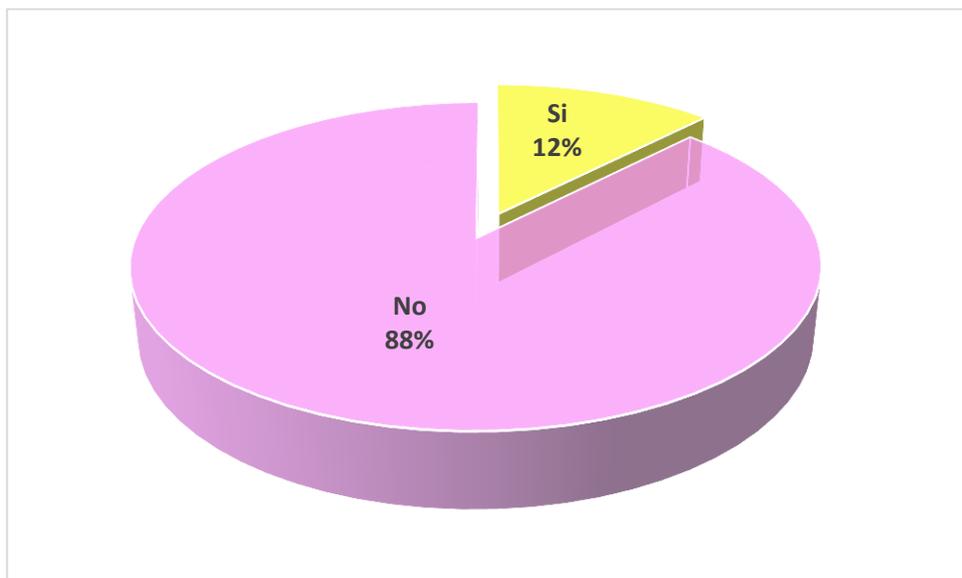
Pregunta 4. ¿Posee el laboratorio bromatología algún equipo que pueda ayudar en el análisis de forraje y pasto seco?

Relacionado con la existencia en el laboratorio bromatología algún equipo que pueda ayudar en el análisis de forraje y pasto seco.

Opción	Frecuencia	%
Si	10	12
No	71	88
Total	81	100

Fuente: Estudiantes y docentes de la carrera de Veterinaria.

Elaborado: Por los autores.



Interpretación: El 12% de los docentes y estudiantes de la carrera de Veterinaria que fueron encuestados, plantearon que en el laboratorio de Bromatología de la facultad existen equipos que ayudan a realizar análisis de forraje y pasto seco; mientras que el 88% planteó que no existen tales equipos.

Análisis: El laboratorio de bromatología de la facultad de veterinaria no tiene el equipamiento que ayude al análisis de forraje y pasto seco, lo que garantiza la implementación de un molino que ayudaría a la realización de prácticas, que fortalezcan la veracidad de resultados en análisis de forraje y pasto seco.

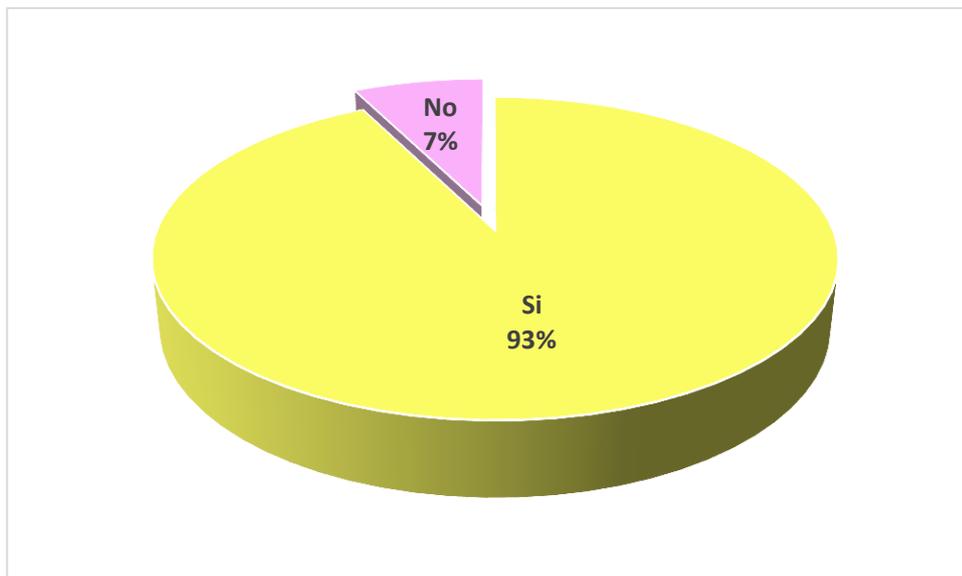
Pregunta 5. ¿Le gustaría obtener resultados confiables en el análisis de forraje y pasto seco?

Relacionado con la preferencia por parte de los docentes y estudiantes que fueron encuestados, de poder obtener resultados confiables en el análisis de forraje y pasto seco.

Opción	Frecuencia	%
Si	75	93
No	6	7
Total	81	100

Fuente: Estudiantes y docentes de la carrera de Veterinaria.

Elaborado: Por los autores.



Interpretación: El 75% de los docentes y estudiantes de la carrera de Veterinaria que fueron encuestados, plantearon su preferencia de poder obtener resultados confiables en el análisis de forraje y pasto seco; mientras que el 7% se mostró indiferente al respecto.

Análisis: Los estudiantes de la facultad de veterinarias en prácticas de análisis de forraje y pasto seco realizadas en el laboratorio de bromatología, mostraron sus preferencias por realizar experimentos con resultados que mejoren la investigación de exámenes químicos, que al propio tiempo optimicen deducciones viables en las estructuras químicas de forraje y pasto seco. Este es un objetivo que puede cumplirse en la medida que el laboratorio de Bromatología cuente con el molino analítico.

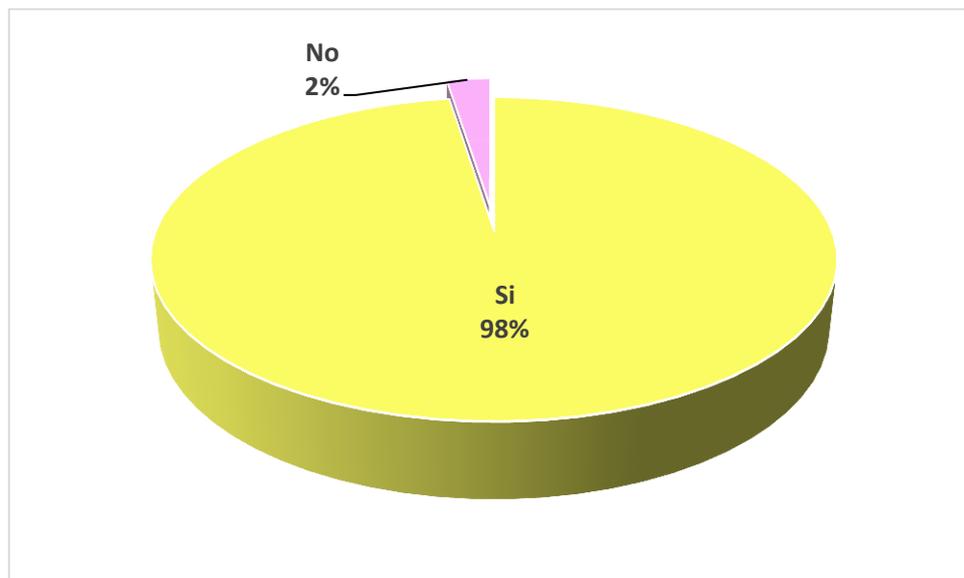
Pregunta 6. ¿Cree usted que el laboratorio de bromatología tiene la necesidad de un molino analítico que facilite al análisis de forraje y pasto seco?

Relacionado con la necesidad de que el laboratorio de bromatología cuente con un molino analítico que facilite al análisis de forraje y pasto seco.

Opción	Frecuencia	%
Si	79	98
No	2	2
Total	81	100

Fuente: Estudiantes y docentes de la carrera de Veterinaria.

Elaborado: Por los autores.



Interpretación: El 98% de los docentes y estudiantes de la carrera de Veterinaria que fueron encuestados, plantearon que consideran que es necesario un molino analítico para el laboratorio de Bromatología, que facilite al análisis de forraje y pasto seco; mientras que el 2% se mostró indiferente al respecto.

Análisis: El laboratorio de bromatología de la facultad de veterinaria según los estudiantes y docentes encuestados debe contar con la implementación de un molino analítico que ayude de manera confiable a la ejecución de análisis de forraje y pasto seco. De esa manera se lograría incrementar la calidad de la docencia y la investigación, logrando egresar Veterinarios con un alto nivel de conocimientos relacionados con dichas tecnologías.

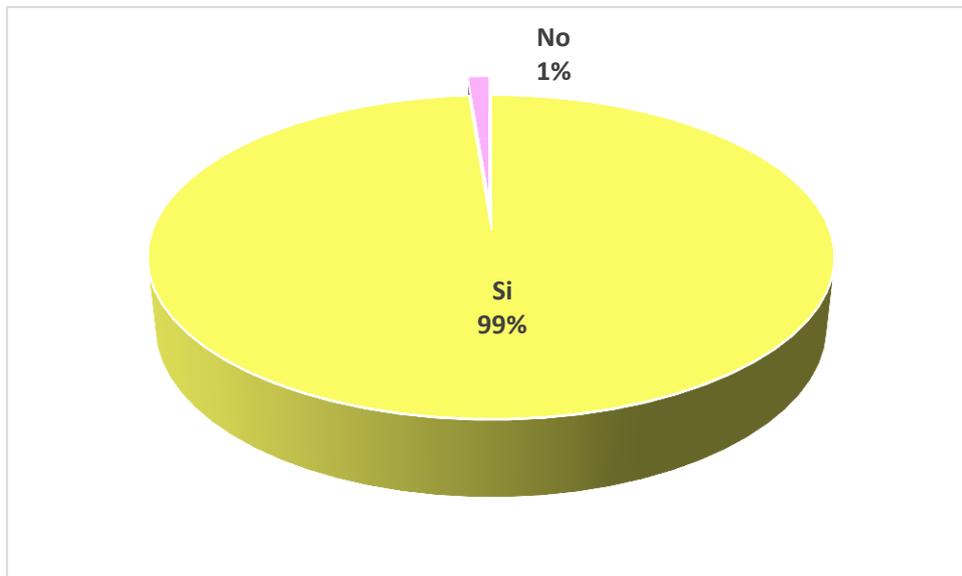
Pregunta 7. ¿Cree usted que la implementación de un molino analítico contribuiría a la investigación académica de los estudiantes y docentes de la facultad de veterinaria?

Relacionado con el criterio acerca de que si la implementación de un molino analítico contribuiría a la investigación académica de los estudiantes y docentes de la facultad de veterinaria.

Opción	Frecuencia	%
Si	80	99
No	1	1
Total	81	100

Fuente: Estudiantes y docentes de la carrera de Veterinaria.

Elaborado: Por los autores.



Interpretación: El 99% de los docentes y estudiantes de la carrera de Veterinaria que fueron encuestados, consideraron que, con la introducción del molino analítico, se logra contribuir a la investigación académica de los estudiantes y docentes de la facultad de veterinaria; mientras que el 1% se comportó indiferente ante la pregunta.

Análisis: La implementación de un molino analítico en el laboratorio de Bromatología de la Facultad de Veterinaria de la UTM, favorecería tanto a estudiantes como docentes, ya que los análisis hechos aportarían un nuevo valor agregado a la investigación, con posibilidades de alcanzar mejores resultados en el ámbito académico dentro de la facultad.

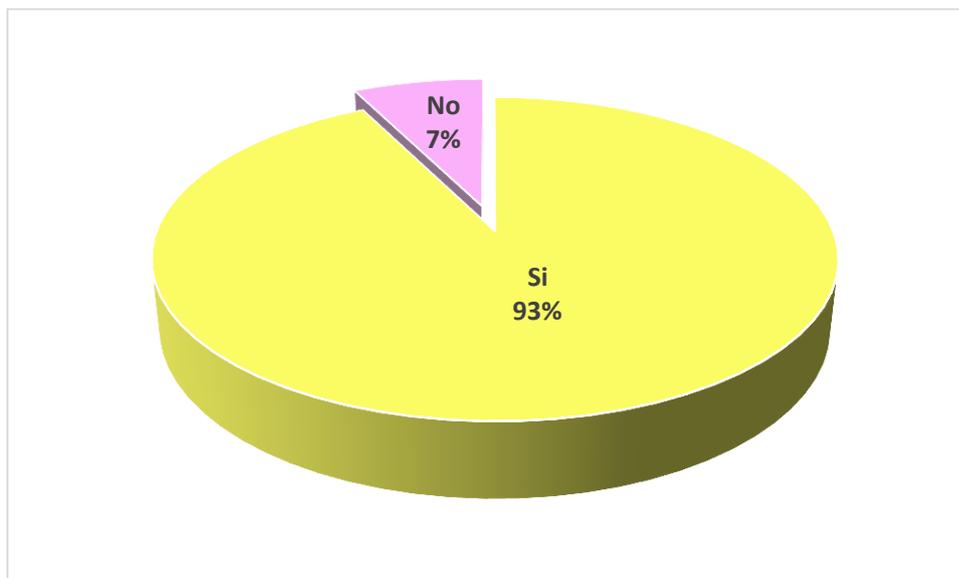
Pregunta 8. ¿Usted realizaría prácticas investigativas con la implementación del molino analítico?

Relacionado con la posibilidad de que los docentes y estudiantes encuestados, realicen prácticas investigativas con la implementación del molino analítico

Opción	Frecuencia	%
Si	75	93
No	6	7
Total	81	100

Fuente: Estudiantes y docentes de la carrera de Veterinaria.

Elaborado: Por los autores.



Interpretación: El 93% de los docentes y estudiantes de la carrera de Veterinaria que fueron encuestados, consideraron que realizarían prácticas investigativas con la implementación del molino analítico; mientras que el 7% plantearon que no la realizarían.

Análisis: La mayoría de los estudiantes y docentes de la facultad de veterinaria, plantean que se encuentran deseosos de realizar prácticas investigativas con el molino analítico, pues son del criterio que podrán obtener mejores resultados, optimizando los conocimientos con nuevas experiencias en análisis de forraje y pasto seco. Una minoría parece ignorar la importancia del molino analítico, como herramienta de investigación y resulta recomendable poder capacitar a estos estudiantes en función de la importancia del molino analítico.

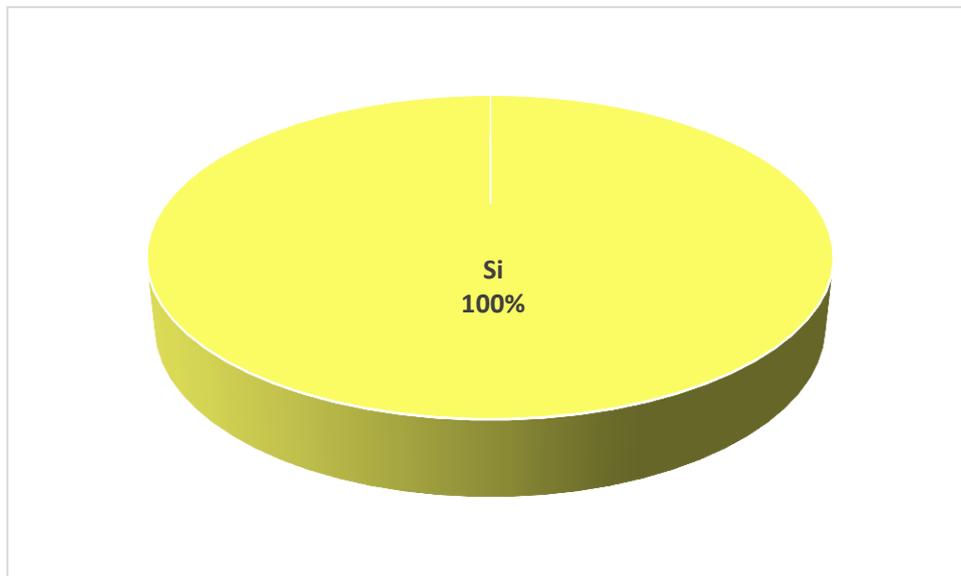
Pregunta 9. ¿Cree Ud. que las autoridades de la Universidad Técnica de Manabí deberían implementar un molino analítico en el laboratorio de bromatología de la facultad de veterinaria?

Relacionado con la opción de que las autoridades de la UTM realicen la implementación de un molino analítico en el laboratorio de bromatología de la facultad de veterinaria.

Opción	Frecuencia	%
Si	81	100
No	0	0
Total	81	100

Fuente: Estudiantes y docentes de la carrera de Veterinaria.

Elaborado: Por los autores.



Interpretación: El 100% de los docentes y estudiantes de la carrera de Veterinaria que fueron encuestados, consideraron que las autoridades de la UTM deben implementar un molino analítico en el laboratorio de bromatología de la facultad de veterinaria.

Análisis: Resulta evidente que las autoridades de la Universidad Técnica de Manabí, deben dedicar recursos para lograr la implementación de un molino analítico, en el laboratorio de bromatología de la Facultad de Veterinaria extensión Lodana, logrando la excelencia académica en formación de profesionales capacitados para la subsistencia laboral permanente.

5.3. Análisis de los datos

La entrevista técnica se realizó a un grupo de 5 especialistas docentes en el tema del molino analítico y la nutrición animal. El objetivo se centró en obtener información especializada relacionada con la tecnología del molino analítico y su importancia en la nutrición animal.

Los resultados de la entrevista, en cada uno de los temas propuesto se relacionan a continuación.

1. ¿Tiene conocimiento usted sobre las características que debe tener un molino analítico de calidad?

El molino analítico es una herramienta muy útil y sus características deben responder a los intereses del particulado de los alimentos que se desea suministrar a los animales. Ello permite homogeneizar el pasto y el forraje que se va a suministrar a los animales y poder realizar los análisis de laboratorio necesarios en función de mejorar la nutrición de los animales.

2. ¿Tiene alguna noción de la cantidad de suplemento que debe ingerir un animal de acuerdo a la edad?

Los requerimientos nutricionales del ganado pueden variar de acuerdo al tipo de explotación, el tamaño, la edad y el estado fisiológico de los animales. Se considera que en la producción del ganado de carne resulta más económico y eficiente el buen uso de materiales fibrosos, pastos y forrajes de buena calidad. En el ganado de leche las exigencias nutricionales son modificadas por la actividad del rumen (producción de ácidos grasos volátiles), generalmente es más frecuente el uso de suplementos y concentrados que aceleran el metabolismo de las vacas altamente productivas. Hay que considerar que en las primeras semanas de vida el ternero se comporta como un animal monogástrico, estas exigencias son fácilmente abastecidas por la leche materna. La presencia de fibras debe ser incrementada gradualmente a los terneros, de tal manera que el proceso de adaptación resulte poco traumático y sin problemas.

3. ¿Por qué considera usted que es importante que se implemente un molino analítico en el laboratorio de bromatología?

El molino analítico resulta una herramienta muy importante, pues ayuda mucho en el análisis de la nutrición de los animales, pues permite el manejo sostenible de las pasturas y otras fuentes de forraje. Para el laboratorio de bromatología constituye una herramienta clave

en el proceso investigativo sobre la nutrición animal y permite brindar a los estudiantes una referencia de control relacionada con la dosificación de la alimentación a los animales.

4. ¿En qué porcentaje conoce usted lo que es un laboratorio de bromatología?

Para los docentes de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UTM, resulta muy importante conocer lo que es un laboratorio de bromatología, pues ello constituye un requisito para poder transmitir conocimientos sólidos a los estudiantes relacionados con la salud y la nutrición animal. Se puede afirmar que los docentes de la facultad poseen conocimientos sobre el laboratorio de bromatología y con la incorporación del molino analítico se consolida dicho conocimiento, pudiendo mejorar la gestión académica en función de lograr estudiantes adecuadamente calificados, capaces de desarrollar proyectos investigativos de nutrición y alimentación animal.

5.4. Comprobación de los objetivos

La comprobación de los objetivos se desarrolló de la manera siguiente:

- a) El objetivo general: Realizar un estudio para la implementación de un molino analítico para el uso del laboratorio de bromatología para la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí. Extensión Lodana. La investigación posibilitó la realización del estudio con el fin de realizar la implementación de un molino analítico para el uso del laboratorio de bromatología para la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí. Extensión Lodana.
- b) El objetivo específico 1: Realizar un diagnóstico de las condiciones en las que se encuentra el laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí extensión Lodana. El desarrollo del trabajo posibilitó realizar el diagnóstico de las condiciones en las que se encuentra el laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí extensión Lodana, pudiendo comprobar la necesidad de realizar algunas obras de acondicionamiento y limpieza del local donde se instalará el molino analítico.
- c) El objetivo específico 2: Equipar el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí extensión Lodana con un molino analítico. Se logró adquirir y acondicionar el molino analítico, para su instalación en el local destinado para su trabajo.

- d) El objetivo específico 3: Describir los principales elementos de uso y manejo del molino analítico que será implantado dentro Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí extensión Lodana. Se realizó la descripción de los principales elementos de uso y manejo del molino analítico, para su trabajo formando parte del Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí extensión Lodana.
- e) El objetivo específico 4: Analizar como la implementación de un molino analítico contribuye al desarrollo investigativo de los docentes y estudiantes en nutrición bovino. Se realizó el análisis y se logró demostrar la contribución que ofrece el molino analítico para el desarrollo investigativo de los docentes y estudiantes en nutrición bovino.

5.5. Conclusiones

1. Como resultado de la investigación se logró introducir la tecnología de un molino analítico en el laboratorio de bromatología para la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí. Extensión Lodana.
2. La investigación permitió realizar el diagnóstico de las condiciones en las que se encontraba el laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí extensión Lodana, y como consecuencia de los resultados obtenidos se logró desarrollar un trabajo de acondicionamiento de las condiciones que permitieron instalar el molino analítico.
3. Las gestiones derivadas de la investigación posibilitaron que se adquiriera el molino analítico, el que quedó instalado en el laboratorio de bromatología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí extensión Lodana.
4. Los trabajos desarrollados permitieron establecer la descripción de los principales elementos de uso y manejo del molino analítico, para su trabajo formando parte del Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí extensión Lodana.
5. Los resultados de la investigación han demostrado la importante contribución que representa la introducción del molino analítico para el desarrollo investigativo de los docentes y estudiantes en nutrición bovino.

5.6. Recomendaciones

1. Por la importancia que reviste el buen funcionamiento del molino analítico en función de preservar por largo tiempo a la tecnología y con el objetivo de que los profesores y estudiantes cumplan las normas de trabajo con el equipo, se recomienda que en el local donde se encuentra el molino, se ubique un manual de funcionamiento, el que tendrá que ser estudiado por las personas que realicen ensayos antes de comenzar a operar la tecnología.
2. Con el fin de mantener en buenas condiciones técnicas y de seguridad el lugar donde se encuentra instalado el molino, se recomienda que la dirección de la facultad, prevea un plan de control e inspecciones técnicas periódicas al local donde se encuentra instalado el molino analítico, de manera que se puedan detectar a tiempo los problemas e irregularidades y tomar las medidas oportunas para restablecer el orden.
3. Por la importancia que requiere el trabajo de mantenimiento técnico de la tecnología, se recomienda que la dirección de la facultad elabore y vele por el cumplimiento de un plan de mantenimiento técnico periódico al molino analítico.
4. Por la importancia que reviste el dominio del manejo de la tecnología por parte de los estudiantes, se recomienda que la dirección de la carrera de Veterinaria, elabore un plan de capacitación especial sobre el manejo y operación adecuada del molino analítico.
5. Con el objetivo de demostrar la importancia que reviste la introducción del molino analítico para la docencia y la investigación en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí extensión Lodana, se recomienda habilitar un registro del uso del molino en función de la docencia y la investigación, donde se plasmen los resultados logrados.

6. Presupuesto del proyecto

Tabla: Análisis del presupuesto

RUBRO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Recursos Humanos	2	450,00	900,00
Recursos Materiales			
Papel	1000	4,00	4,00
Impresión	100	6,00	26,00
Otros materiales	10	5	50,00
Transporte	36	10,00	360,00
Alimentos	18	5,00	90,00
Sub total			1430,00
12% IVA			171,60
TOTAL			1601,60

Fuente: Docentes de la Universidad Técnica de Manabí

Elaboración: Autor del trabajo de titulación

7. Cronograma valorado

TIEMPOS ACTIVIDADES	Semanas										RECURSOS			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Humanos	Materiales	Otros	Costos USD
Recopilación de información	■	■									Investigadores de la carrera de Ing. Civil y Autores	Textos, Folletos e Internet	Varios	10,0
Aplicación de las técnicas		■	■								Investigadores de la carrera de Ing. Civil y Autores	Libros e Internet Equipamiento de aforo	Varios	15,0
Encuestas tabulación y análisis de datos			■	■							Autores Personal encuestado	Fotocopias, cuadernos, lápices	Varios	20,0
Tema y planteamiento de problema				■	■						Investigadores de la carrera de Ing. Civil y Autores	Textos, Libretas Folletos e Internet	Varios	15,0
Desarrollo del marco teórico				■	■						Investigadores de la carrera de Ing. Civil y Autores	Textos, Libretas Folletos e Internet	Varios	20,0
Visualización del alcance de estudio						■					Investigadores de la carrera de Ing. Civil y Autores	Textos, Folletos e Internet	Varios	10,0
Desarrollo y diseño de la investigación							■				Investigadores de la carrera de Ing. Civil y Autores	Textos, Libretas Folletos e Internet	Varios	15,0
Definición y selección de la muestra y recolección y análisis de datos								■			Investigadores de la carrera de Ing. Civil y Autores	Textos, Folletos e Internet	Varios	10,0
Reporte de los resultados (conclusiones y recomendaciones)									■		Investigadores de la carrera de Ing. Civil y Autores	Fotocopias, cuadernos de apuntes, lápices	Varios	40,0
Presentación del proyecto final al tutor y revisor del trabajo de titulación										■	Autores	Carpeta, Impresiones y Sobres A4	Varios	50,0
Sustentación										■	Autores y Tribunal	Computadora, Proyector		0,00

8. Bibliografía

1. IKA, *A 11 basic Molino de análisis*. Consultado el 6 de julio de 2017. Disponible en: http://www.ika-werke.eu/owa/ika/catalog.product_detail?iProduct=2900000&iCs=1, 2017.
2. Interquímica, *Molino analítico del tipo A 11 IKA*. Consultado el 6 de julio de 2017. Disponible en: http://www.interquimica.cl/home/index.php?option=com_virtuemart&view=productdetails&virtuemart_product_id=106&virtuemart_category_id=38&Itemid=671&lang=es, 2017.
3. Proinstra, S., *Instrumentos analíticos*, in *Cotización para la venta local PVL-097-04-2017*. 2017: Quito, Sierra.
4. De Gracia, M.S.P.D. *Guía para el Análisis Bromatológico de Muestras de Forrajes*. 2011.
5. Bustamante Guerrero, J., *Estrategias de alimentación para la ganadería bovina*, in *Suplementación mineral de bovinos*. 2014: Nayarit. p. 89-93.
6. Hazard, T.S., *Importancia de la nutrición en la reproducción de las vacas lecheras*. INIA Carillanca. , 2010. **Consultado el 6 de julio de 2017. Disponible en:** <http://www2.inia.cl/medios/quilamapu/inproleche/pdf/AD5.pdf>.
7. Rica, U.d.C. *El CINA*. laboratorio de Bromatología, 2015.
8. Caravaca, R.F., *Introducción a la Alimentación y Racionamiento Animal* EUITA. Sevilla. España, 2010. **Consultado el y6 de julio de 2017. Disponible en:** http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Bases_para_la_Alimentaci%C3%B3n_Animal.pdf.
9. Caravaca, R. and G. R., *Sistemas de Producción Animal*. E.U.I.T.A. Sevilla, 2006.
10. Infocarne, *Alimentación: Concentrados* Consultado el 6 de julio de 2017. Disponible en: http://www.infocarne.com/bovino/alimentos_concentrados.asp, 2017.
11. FAO, *Alimentación animal*. Organización de las Naciones Unidas. Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA) en la producción de ganado de doble propósito bajo confinamiento con caña panelera como parte de la dieta, 2010. **Consultado el 6 de julio de 2017. Disponible en:** <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1564s/a1564s03.pdf>.
12. FEEDNET, *Importancia de la fibra en las prácticas de alimentación*. Programa de registro y control de calidad de alimentos para animales. Convenio MAG-UCR. Costarrica, 2016. **Consultado el 5 de julio de 2017. Disponible en:** <http://www.feednet.ucr.ac.cr/bromatologia/ifd.htm>.
13. TEXAS TECH, *Nutrición Ganado de Engorde: Importancia de la Materia Seca* Texas Tech University. Ficha Técnica No 4. Programa Nacional de Extensión Ganadera, 2015. **Consultado el 6 de julio de 2017. Disponible en:** http://www.depts.ttu.edu/icfie/Countries_projects/LAC/Honduras/CAFOGAH/fs4.pdf.
14. Livas, C.F., *Alimentación y Manejo del Ganado Bovino de Engorda*. FMVZ-UNAM, 2015. **Consultado el 6 de julio de 2017. Disponible en:** <http://bmeditores.mx/alimentacion-manejo-del-ganado-bovino-engorda-bajo-condiciones-estabulacion-en-mexico/>.
15. Segura Correa, V.M. *Efecto de la suplementación fosforada sobre la ganancia*. 2012.
16. LAVET, *Importancia de la nutrición animal: Previniendo la retención placentaria en bovinos*. Excelencia en veterinaria., 2015. **Consultado el 6 de julio de 2017. Disponible en:** <http://www.lavet.com.mx/importancia-de-la-nutricion-animal/>.
17. Higginbotham, G., *Incentivos para Manejo de Alimentación*. Universidad de California, 2004. **Consultado el 6 de julio de 2017. Disponible en:** <https://nature.berkeley.edu/ucce50/agro-laboral/7dairy/7leche07.htm>.
18. Bello, G.J., *Ciencia bromatológica: principios generales de los alimentos*. 2013, Zaragoza: Acribia. Segunda edición.

19. López, C., G. Ramírez, and A. Mejía, *Manual de Métodos de Análisis para el Laboratorio de Bromatología. Dpto de Farmacia. Facultad de Química Farmacéutica*. 2012, Medellín - Colombia: Universidad de Antioquía.
20. Ramírez, L.G., *Manual del laboratorio de Bromatología*. 2012, Colombia: Universidad de Antioquía.
21. INEN, *Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración*. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO/IEC. 17025:2006 2014.
22. Bello, G.J., *Ciencia bromatológica. Principios generales de los alimentos*. 2010, Madrid: Díaz de Santos.
23. Moreiras, O., A. Carbajal, and L. Cabrera, *Tablas de Composición de Alimentos*. 2011, Madrid: Pirámide.
24. Del Toro, G.M.R., *El metano y sus efectos en el calentamiento global*. Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable. Gobierno de Jalisco, 2015.
25. Vidasostenible, *Metano, Vacas y Cambio Climático*. Consultado el 7 de julio de 2017. Disponible en: <http://www.vidasostenible.org/informes/metano-vacas-y-cambio-climatico/>, 2016.
26. emol, *Impacto del metano en el calentamiento global es mayor de lo que se pensaba*. Consultado el 7 de julio de 2017. Disponible en: <http://www.emol.com/noticias/tecnologia/2009/10/30/382472/impacto-del-metano-en-el-calentamiento-global-es-mayor-de-lo-que-se-pensaba.html>, 2017.
27. Roman, R., *El gas metano: riesgo para la salud humana y el medio ambiente*. Inspira. Revista sobre salud infantil y medio ambiente, 2014. **Disponible en:** <http://fundogertorne.org/salud-infancia-medio-ambiente/2014/01/10/el-gas-metano-riesgo-para-la-salud-humana-y-el-medio-ambiente/>.
28. OEI, *Reducen la producción de metano en los rumiantes mediante la adición de aceites vegetales en la dieta*. Divulgación y cultura científica iberoamericana, 2017. **Consultado el 7 de julio de 2017. Disponible en:** http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/noticias_049.htm.
29. Andrés, M.M., *Una dieta balanceada del ganado disminuye la contaminación*. Catosal. El poder del desempeño., 2013. **Consultado el 7 de julio de 2017. Disponible en:** <http://www.contextoganadero.com/reportaje/una-dieta-balanceada-del-ganado-disminuye-la-contaminacion>.
30. D, G.C.J., *Alternativas para la reducción de emisiones de metano*. Revista digital GEGESTI, Exito Empresarial. No 246-2013, 2013. **Disponible en:** http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion_246_251113_es.pdf

Anexo 1. Encuesta

Objeto de la encuesta: Personal docente y estudiantes de la carrera de Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí extensión Lodana.

Objetivo: Comprobar el conocimiento que poseen los docentes y estudiantes de la carrera de Veterinaria, respecto a la importancia que reviste el molino analítico para el trabajo docente e investigativo de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UTM, extensión Lodana.

1. ¿Conoce usted el laboratorio de bromatología de la Facultad de Veterinaria?
Si () No ()
2. ¿Tiene conocimiento usted de los equipos que hay en el laboratorio de bromatología de la Facultad de Veterinaria?
Si () No ()
3. ¿Ha realizado prácticas en el laboratorio de bromatología de la facultad de veterinaria?
Si () No ()
4. ¿Posee el laboratorio bromatología algún equipo que pueda ayudar en el análisis de forraje y pasto seco?
Si () No ()
5. ¿Le gustaría obtener resultados confiables en el análisis de forraje y pasto seco?
Si () No ()
6. ¿Cree usted que el laboratorio de bromatología tiene la necesidad de un molino analítico que ayude al análisis de forraje y pasto seco?
Si () No ()
7. ¿Cree usted que la implementación de un molino analítico contribuiría a la investigación académica de los estudiantes y docentes de la carrera de veterinaria?
Si () No ()
8. ¿Usted realizaría prácticas investigativas con la implementación del molino analítico?
Si () No ()
9. ¿Cree Ud. que las autoridades de la universidad técnica de Manabí deberían implementar un molino analítico en el laboratorio de bromatología de la facultad de veterinaria?
Si () No ()

Anexo 2. Entrevista especializada

Entrevista dirigida a estudiantes y docentes de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí.

Objetivo: Obtener criterios relacionados sobre el molino analítico y el laboratorio de bromatología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UTM.

1. ¿Tiene conocimiento usted sobre las características que debe tener un molino analítico de calidad?
2. ¿Tiene alguna noción de la cantidad de suplemento que debe ingerir un animal de acuerdo a la edad?
3. ¿Por qué considera usted que es importante que se implemente un molino analítico en el laboratorio de bromatología?
4. ¿En qué porcentaje conoce usted lo que es un laboratorio de bromatología?

Anexo 3. Facturas de gastos

Por la compra del molino



PROVEEDORA DE INSTRUMENTOS ANALÍTICOS E INDUSTRIALES PROINSTRAS S.A.
 Quito - La Cosecha - La Torre 88-11 y Av. de las Boyas
 Tel: (02) 298 2021 / 248-8880 / 248 8762 - Fax: 298 2267
 PO Box: 17-17-000 - E-mail: proinstra@proinstra.com
R.U.C. 1791482391001
Aut. S.R.L. 1819811811
Fecha Aut. 22/Noviembre/2016

FACTURA

001 - 001 - 00 0013933

Fecha: Quito, 13 Julio 2017

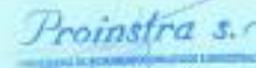
Condiciones de pago / CR

Vendedor: PWT 115

CANT.	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	V. UNIT.	V. TOTAL				
1		MOLINO IKA MODELO MF100 SERIE NO. 83487840 INCLUYE: CARGAZAL DE MOJUEÑA F16.1 Y 2 TAMICES. EL PRECIO TOTAL DEL MOLINO ES \$ 8.617,70 + IVA CANCELADO DE LA SIGUIENTE MANERA: HUGO ANTONIO LOOR BRAYO: \$ 3.432,99 + IVA GARY WLADIMIR MEZA VELEZ: \$ 3.432,99 + IVA GORKY BLAOWAR MOREIRA VERA: \$ 1.753,70 + IVA	3432,00	3432,00				
Son: Tres mil ochocientos cuarenta y tres dólares americanos con 84/100								
FORMA DE PAGO			SUBTOTAL	3432,00				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">Efectivo / Cheque</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">\$</td> </tr> <tr> <td>Transferencia / Depósito</td> <td style="text-align: right;">\$ 3.543,84</td> </tr> </table>			Efectivo / Cheque	\$	Transferencia / Depósito	\$ 3.543,84	12 % I.V.A.	411,84
Efectivo / Cheque	\$							
Transferencia / Depósito	\$ 3.543,84							
			TOTAL	3843,84				

Documento Característico: HD

RECIBÍ CONFORME - CLIENTE



POR PROINSTRAS S.A.

Av. Caba Fernando Enrique - Salinas Peñón - Tel: 2664-995 - RUC: 1798617818001 - Aut. 901999 / Del 15.106 al 15.900 - Fecha Cierre del 23/Noviembre/2017
 ORIGINAL CLIENTE / COPIA AMARILLA: BMOB / COPIA VERDE: SIN CRÉDITO TRIBUTARIO / COPIA CELESTE: ARCHIVO



PROVEEDORA DE INSTRUMENTOS
ANALITICOS E INDUSTRIALES
PROINSTRAS S.A.

Calle La Compañía - La Tera ES-PI y Av. de los Sábiles
Tel: (00238) 2027 (24) 8000 / 218 9700 - Fax: 202 2287
P.O. Box: 17-7-900 - E-mail: proinstra@proinstra.com

R.U.C. 1791492381001

Aut. S.R.L. 1110011811

Fecha Aut. 23/Noviembre/2016

DATOS DEL CLIENTE
RUC: 131334906-4
CUENTE: HUGO ANTONIO LÓPEZ BRAVO
ATT:
DIRECCIÓN: PORTOVIJEO
TELÉFONO:

FACTURA
001 - 001 - 00 0013932
Fecha Quito, 13 Julio 2017
Condiciones de pago / CR
Vendedor: PUV 115

CANT.	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	V. UNIT.	V. TOTAL
1		MOLINO KA MODELO Nº135 SERIE NO. 03-487843 INCLUYE CABEZAL DE MOLIENDA F10.1 Y 2 TAMBORES EL PRECIO TOTAL DEL MOLINO ES \$ 6.817,70 + IVA CANCELADO DE LA SIGUIENTE MANERA: HUGO ANTONIO LÓPEZ BRAVO: \$ 3.432,00 + IVA GARY WLADIMIR MESA VELEZ: \$ 3.432,00 + IVA GORBY BLADIMIR MOREIRA VERA: \$ 1.753,70 + IVA	3432,00	3432,00
Son: Tres mil ochocientos cuarenta y tres dólares americanos con 00/100				
FORMA DE PAGO				
Efectivo / Cheque		\$		
Transferencia / Depósito		\$	3.843,44	
			SUBTOTAL	3432,00
			12 % I.V.A.	411,84
			TOTAL	3843,84

Documento Catalogado No

 _____ RECIBI CONFORME - CLIENTE	 _____ POR PROINSTRAS S.A.
--	--

Rayen Góla Fernando Enrique - Soluciones Publicitarias - Telf: 2064-895 - RUC: 1703021029005 - Avda. 58 2283 - Esl 13.761 al 14.180 - Fecha Cautela: 23/Noviembre/2017
 ORIGINAL: CLIENTE / COPIA AMARILLA: EMISOR / COPIA VERDE: SIN CRÉDITO FISCALIZADO / COPIA AZUL: ARCHIVO

Instalación del molino

FERREGARCÍA **FACTURA**
 RUC: 1307914406001 SERIE 001-001
 GARCÍA CASTRO MARCELA PATRICIA
 Dirección: Margarita Jaime Roldos s/n
 y Gabriel García Moreno - Telf.: 2636-198
 PORTOVIEJO - MANABÍ Aut. SRI: 1121118677

00 0001962

Cliente: Gary Wladimir Meza Veloz
 Dirección: Portoviejo Fecha: 18/02/2017
 Ruc/C.I.: 131099974-1 Guía de Remisión:

CANT.	DESCRIPCIÓN	V. UNIT.	V. TOTAL
	Compresor PTK 24P	53,57	53,57
	precio total 187,50 + IVA		
	Cancelado		
	de la siguiente manera		
	Miguel Edmundo Jover Bravo		
	133,93 + IVA		
	Gary Wladimir Meza Veloz		
	53,57 + IVA		
FORMA DE PAGO		SUB TOTAL	53,57
EFFECTIVO	FIRMA AUTORIZADA <u>[Firma]</u> RECIBI CONFORME	SUB TOTAL 0% IVA	
DINERO		DESCUENTO	
ELECTRÓNICO		SUB TOTAL	53,57
TARJETA DE CRÉDITO/DEBITO		IVA 12%	6,43
OTROS		VALOR TOTAL	60,00

Imprenta HIDALGO Telf: 2652887 (M.N.) ORIGINAL - Cliente / COPIA - Emisor

1901 a 2000 Fecha de AUT. 19 Julio 2017 Hidalgo Palma Miguel Antonio, AUT. 2120 Imprenta "HIDALGO" Portoviejo, García Moreno s/n y Pedro Gual y 9 de Octubre RUC 1302804669001 válido para su emisión hasta 19 Julio 2018

FERREGARCÍA

RUC: 1307914406001
GARCÍA CASTRO MARCELA PATRICIA
 Dirección: Margarita Jaime Roldos s/n
 y Gabriel García Moreno - Telf: 2636-198
 PORTOVIEJO - MANABÍ

FACTURA

SERIE 001-001

00 0001961

Aut. SRI: 1121118677

Cliente: José Bravo Hugo Antonio

Dirección: Portoviejo Fecha: 18/08/2017

RUC.I.: 131334606-4 Guía de Remisión: _____

CANT.	DESCRIPCIÓN	V. UNIT.	V. TOTAL
1	Computador OTH 24HP	133,93	133,93
	precio total: 133,93 + IVA		
	cancelado:		
	De la siguiente manera:		
	Hugo Antonio José Bravo		
	133,93 + IVA		
	Gary Velázquez Haza Veloz		
	53,57 + IVA		
		SUB TOTAL 12% IVA	133,93
		SUB TOTAL 0% IVA	
		DESCUENTO	
		SUB TOTAL	133,93
		IVA 12%	16,07
		VALOR TOTAL	150,00

Imprenta HIDALGO Telf: 2652887 (M.N.)

ORIGINAL - Cliente / COPIA - Emisor

FORMA DE PAGO	
EFFECTIVO	<input type="checkbox"/>
DINERO	<input type="checkbox"/>
ELECTRÓNICO	<input type="checkbox"/>
TARJETA DE CREDITO/DEBITO	<input type="checkbox"/>
OTROS	<input type="checkbox"/>

FIRMA AUTORIZADA

 RECIBI CONFORME

1901 a 2000 Fecha de AUT. 19 Julio 2017 Hidalgo Palma Miguel Antonio, AUT. 2120 Imprenta "HIDALGO" Portoviejo, García Moreno s/n y Pedro Gual y 9 de Octubre RUC 1302804649001 válido para su emisión hasta 19 Julio 2018

FERREGARCÍA

RUC: 1307914406001
GARCÍA CASTRO MARCELA PATRICIA
 Dirección: Margarita Jaime Roldos s/n
 y Gabriel García Moreno - Telf.: 2636-198
 PORTOVIEJO - MANABÍ

FACTURA

SERIE 001-001

00 0001963

Aut. SRI: 1121118677

Cliente: Cary Wladimir Maza Veloz

Dirección: Portoviejo

Fecha: 18/08/2017

RUC/I.: 131099974-1

Guía de Remisión: _____

CANT.	DESCRIPCIÓN	V. UNIT.	V. TOTAL
1	Dorillo de alambre	2,00	2,00
2	Juego de alicates	5,00	10,00
5	Martillo	1,60	8,00
2	Cable eléctrico	5,00	10,00
1	Terminación	8,00	8,00
1	Caja de terminación	3,00	3,00

Imprenta HIDALGO Telf: 2652887 (M.M.)

ORIGINAL - Cliente / COPA - Emisor

"FERREGARCÍA"
ENTREGADO

FORMA DE PAGO	
EFFECTIVO	<input type="checkbox"/>
DINERO ELECTRONICO	<input type="checkbox"/>
TARJETA DE CREDITO/DEBITO	<input type="checkbox"/>
OTROS	<input type="checkbox"/>

FIRMA AUTORIZADA

[Firma manuscrita]

RECIBI CONFORME

SUB TOTAL 0% IVA	36,61
DESCUENTO	
SUB TOTAL	36,61
IVA 12%	4,39
VALOR TOTAL	41,00

1901 a 2000 Fecha de AUT. 18 Julio 2017 Hidalgo Palma Miguel Antonio, AUT. 2120 Imprenta "HIDALGO" Portoviejo, García Moreno s/n y Pedro Gual y 9 de Octubre RUC 1302804669001 válido para su emisión hasta 18 Julio 2018

FERREGARCÍA

RUC: 1307914406001
GARCÍA CASTRO MARCELA PATRICIA
 Dirección: Margarita Jaime Roldos s/n
 y Gabriel García Moreno - Telf.: 2636-198
 PORTOVIEJO - MANABÍ

FACTURA

SERIE 001-001

00 0001958

Aut. SRI: 1121118677

Cliente: Gary Uladimir Ojeda Velez

Dirección: Portoviejo Fecha: 18/08/2017

Ruc/C.I.: 131099974-1 Guía de Remisión: _____

CANT.	DESCRIPCIÓN	V. UNIT.	V. TOTAL
1	pintola de aire	10,00	10,00
1	Resaca weng	19,00	19,00
1	luzo carbonizador	4,00	4,00
1	faco picher	1,00	1,00
1	cardita	3,00	3,00
1	logo de empresa	12,00	12,00

Imprenta HIDALGO Telf: 2652887 (M.M.)

"FERREGARCÍA"
ENTREGADO

Ocasional - Cliente / COMA - Emisor

FORMA DE PAGO

EFFECTIVO	<input type="checkbox"/>
DINERO	<input type="checkbox"/>
ELECTRÓNICO	<input type="checkbox"/>
TARJETA DE CREDITO/DIBITO	<input type="checkbox"/>
OTROS	<input type="checkbox"/>

FIRMA AUTORIZADA

GARCÍA
RESIBI CONFORME

SUB TOTAL 12% IVA	43,75
SUB TOTAL 0% IVA	
DESCUENTO	
SUB TOTAL	43,75
IVA 12%	5,25
VALOR TOTAL	49,00

1901 a 2000 Fecha de AUT. 19 Julio 2017 Hidalgo Palma Miguel Antonio, AUT. 2120 Imprenta "HIDALGO" Portoviejo, García Moreno s/n y Pedro Gual y 9 de Octubre RUC 1302806649001 valida para su emisión hasta 19 Julio 2018

Anexo 4. Evidencias



Foto durante la encuesta con una estudiante de la carrera de veterinaria

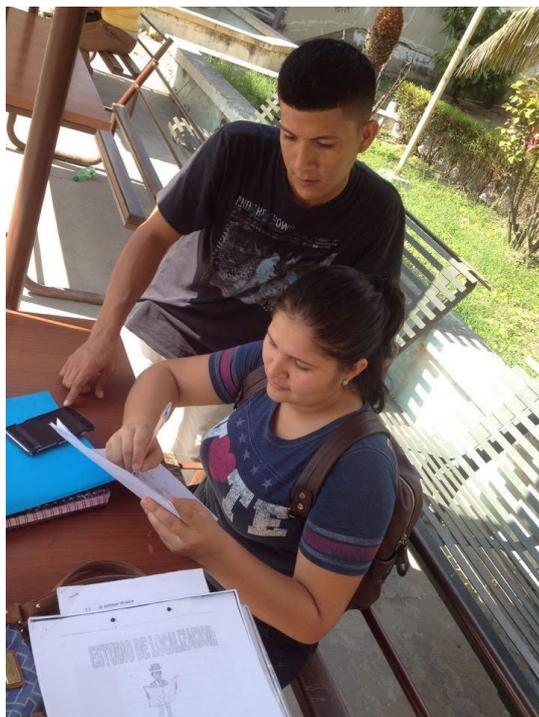


Foto durante la encuesta con una estudiante de la carrera de veterinaria

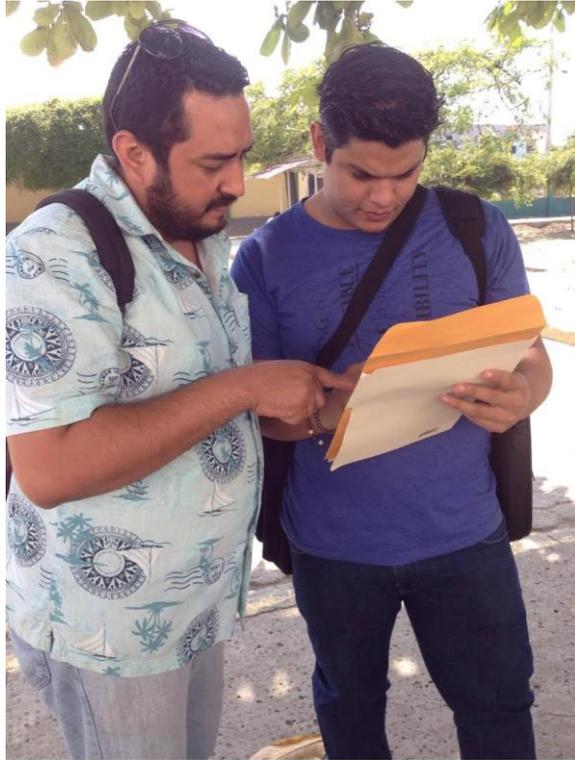


Foto durante la encuesta con un estudiante de la carrera de veterinaria



Foto durante la encuesta con un estudiante de la carrera de veterinaria



Foto en el acto formal de entrega del molino analítico instalado a la Facultad de Veterinaria de la UTM

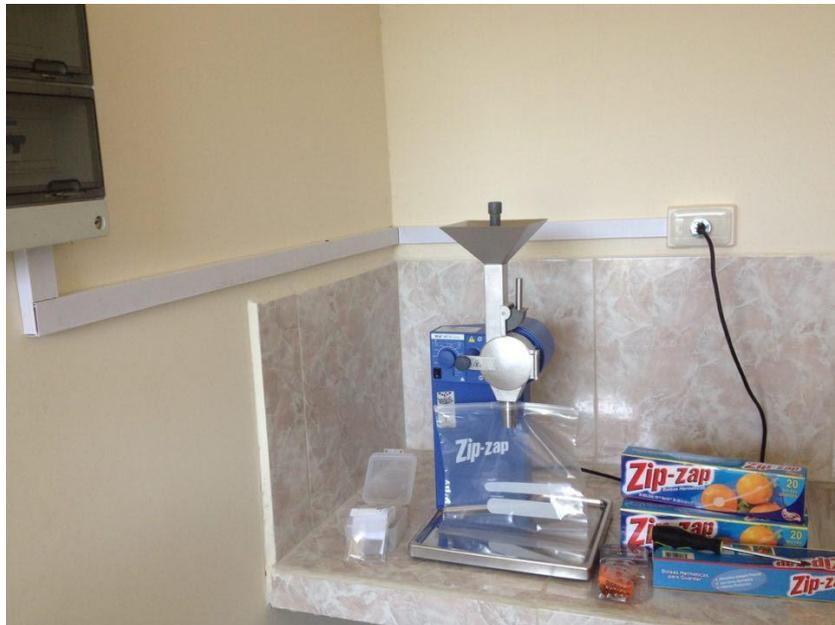
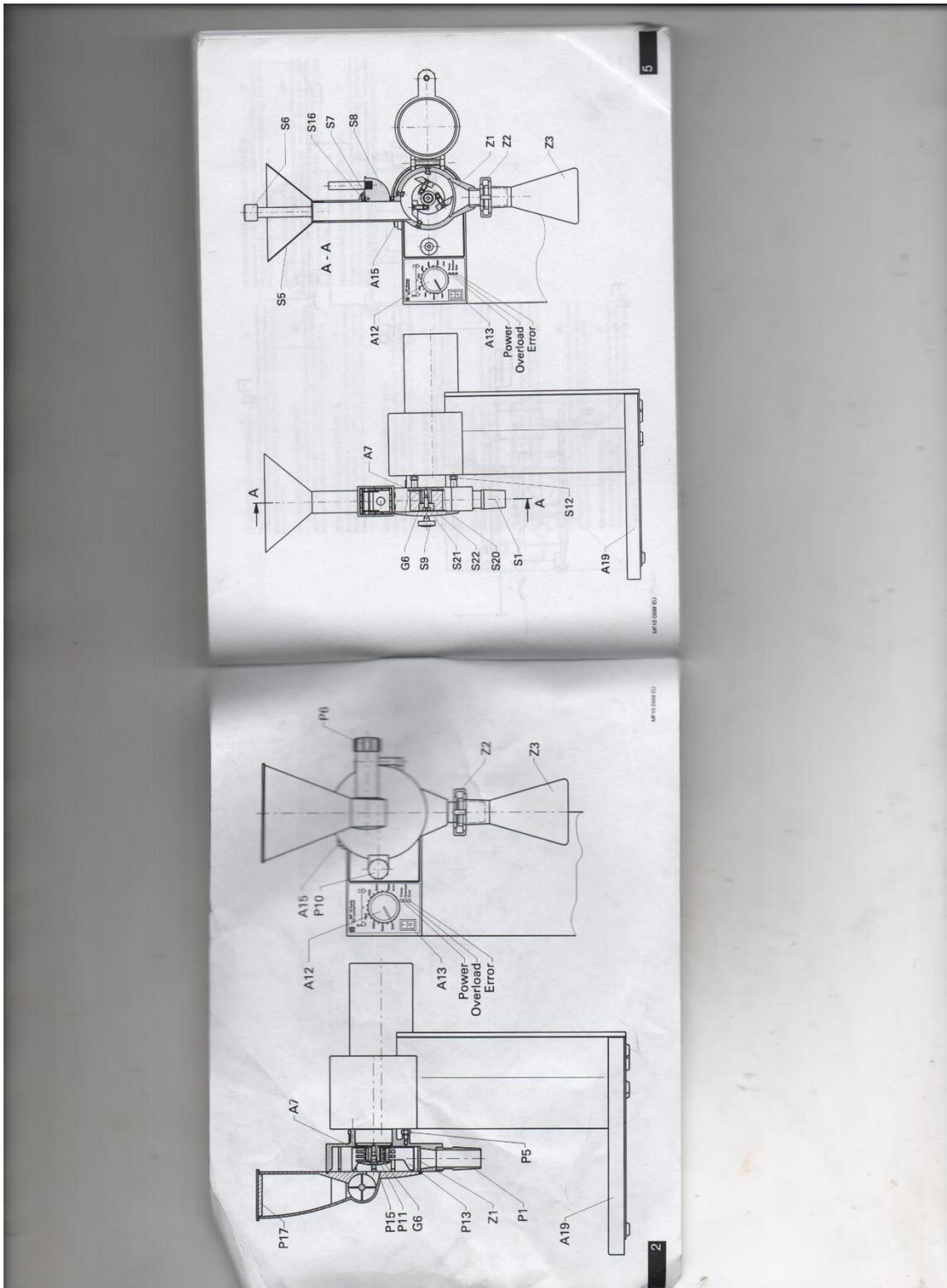


Foto del molino analítico instalado en el laboratorio de bromatología



Foto del molino analítico instalado

Anexo 5. Manual técnico del molino analítico



Ersatzteilliste

Schneidmahlkopf MF 10.1

103	Zyl. Schraube M 4x8
106	Stoßel
107	Sechskantschraube M 3x25
108	Ring
109	Bedienknopf
110	Druckfeder
111	Spannung
112	Arbeitsbolzen M 5x25
113	Wellenbolzen M 5x25
114	Schneidmahlmühl
116	Dichtung
2101	Schneidmahlbahn, kompl.
2102	Statormesser
2103	Rotormesser
3105	Zyl. Schraube M 6x16
3106	Schraube
3104	Sechskantschraube
3107	Türdichtung

Prämienschleifer MF 10.2

203	Prämienschleifer
205	Gewindbolzen
206	Dosierschleuze
207	Stoß
208	Spannring
209	Druckfeder
210	Bedienknopf
211	Scheibe
2201	Prämienschleifer, kompl.
3203	Rotor
3204	Stift
3205	Sechskantschraube
3207	Türdichtung

List of spare parts

Cutting grinding head MF 10.1

103	Cylinder head screw M 4x8
106	Plunger
107	Hex screw M 3x25
108	Ring
109	Operating knob
110	Pressure spring
111	Strap
112	Work bolt M 5x25
113	Shaft
114	Cutting surface door
116	Seal
2101	Cutting surface, complete
2102	Stator blades
2103	Rotor blades
3105	Cyl head screw M 6x16
3106	Disk
3104	Countersunk head screw M 6x12
3107	Door seal

Impact grinding head MF 10.2

203	Impact surface door
205	Threaded bolt
206	Dosing sluice
207	Shock
208	Snap ring
209	Pressure spring
210	Operating knob
211	Disk
2201	Impact surface, complete
3203	Hammer beaters
3204	Pin
3205	Countersunk head screw M 6x12
3207	Door seal

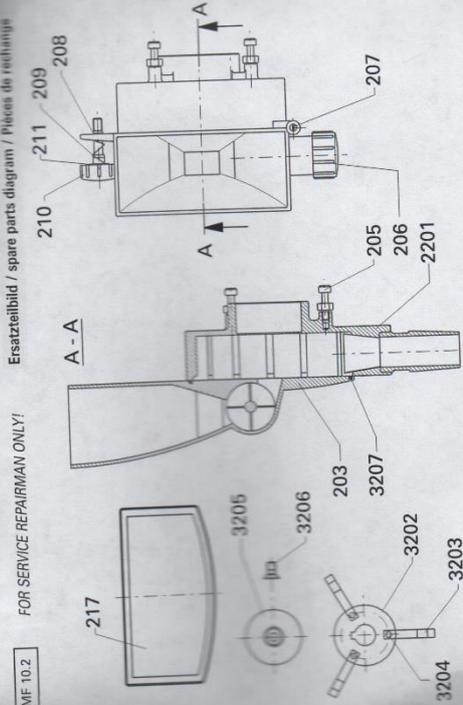
Liste des pièces de rechange

Tête de broyage par coupe MF 10.1

103	Vis à tête cylindrique M 4x8
106	Poussoir
107	Vis à tête conique M 3x25
108	Anneau circulaire
109	Bouton de commande
110	Ressort de pression
111	Spanning
112	Boulon fileté M 5x25
113	Axe
114	Porte de tête de broyage par coupe
116	Joint
2101	Tête de broyage par coupe, compl.
2102	Couteau de rotor
2103	Couteau de rotor
3105	Vis à tête cylind. M 6x16
3106	Rondelle
3104	Vis à tête conique M 6x12
3107	Joint de porte

Tête de broyage par choc MF 10.2

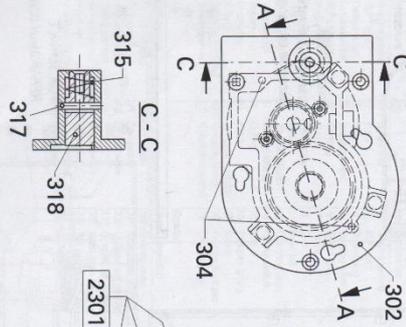
203	Porte de tête de broyage par choc
205	Boulon fileté
206	Stroße d'alimentation
207	Stoß
208	Joint
209	Ressort de pression
210	Bouton de commande
211	Rondelle
217	Couronne
2201	Tête de broyage par choc, compl.
3203	Rotor
3204	Battens à marteaux
3205	Rondelle
3206	Vis à tête conique M 6x12
3207	Joint de porte



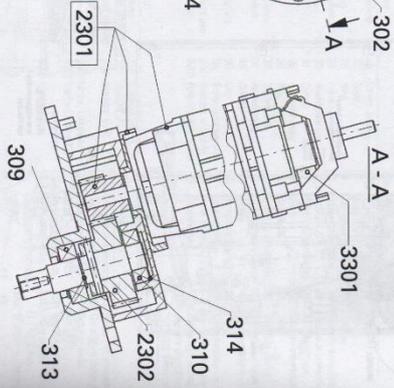
MF 10.2 Ersatzteilliste / spare parts diagram / Pièces de rechange

Getriebe
gearing
Mécanisme

FOR SERVICE
REPAIRMAN ONLY!

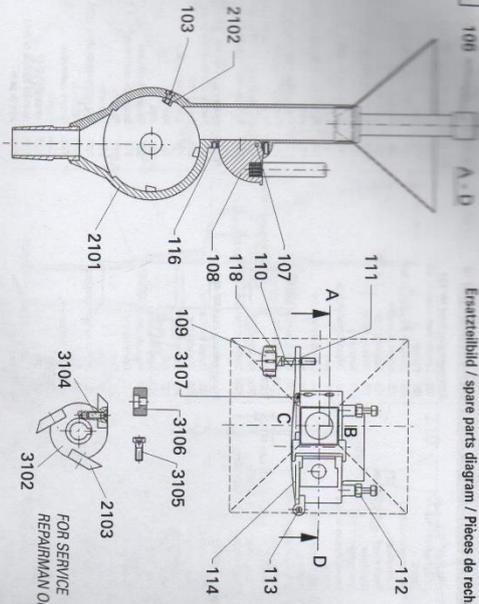


Ersatzteilbild / spare parts diagram / Pièces de rechange



MF 10.000

A-D



Ersatzteilbild / spare parts diagram / Pièces de rechange

FOR SERVICE
REPAIRMAN ONLY!

MF 10.000

Índice

	Página
Indicaciones de seguridad	36
Desemhaláje	36
Información importante	37
Uso conforme al previsto	38
Indicaciones de seguridad	43
Desemhaláje	44
Información importante	44
Uso conforme al previsto	45
Datos técnicos	45
Lista de repuestos de accionamiento MF 10 serie / Esquema 126	127
Lista de repuestos de accionamiento MF 10 serie / Esquema 128	128
Lista de repuestos de accionamiento MF 101 y MF 102	129
Lista de repuestos de accionamiento MF 102	131

Indicaciones de seguridad

- El aparato debe ser utilizado - también - en caso de reparación sólo por personal cualificado. Antes de la apertura, se debe sacar el enchufe de la red. Las piezas conductoras de tensión en el interior del aparato pueden estar bajo tensión también cuando a que el accionamiento se encuentre en reposo. Después de la reparación, el accionamiento debe funcionar únicamente bajo la vigilancia de un operador.
- Antes de abrir la puerta, desconecte inmediatamente el enchufe de la red y asegure la llave de seguridad. No toque las partes internas del aparato con el interruptor de corriente ni con los cables de conexión. Esto puede ocasionar lesiones o la pérdida de conciencia. Esto puede hacer que el material a moler se caiga de la tolva por arriba.
- Los operadores deben utilizar el equipo de protección personal apropiado de acuerdo con las instrucciones de uso.
- Los sacos de material introducido que quedan en la tolva no deben ser sacados durante el funcionamiento. El material en la tolva no debe ser sacado durante el funcionamiento. El material en la tolva no debe ser sacado durante el funcionamiento. El material en la tolva no debe ser sacado durante el funcionamiento.
- Durante el funcionamiento del molino no se debe introducir los dedos u otros objetos en el molino. El molino debe estar siempre cerrado y no debe ser abierto hasta que el molino esté completamente detenido y se haya parado el eje de la tolva.
- No deben utilizarse materiales que impliquen riesgo de explosión.
- Atención: Las cubiertas de molinos y sus partes móviles pueden moverse y causar lesiones graves. Antes de proceder a su instalación, asegure que el molino esté completamente detenido y se haya parado el eje de la tolva.
- Atención: Al montar y desmontar el molino, asegure que el molino esté completamente detenido y se haya parado el eje de la tolva. El molino debe estar siempre cerrado y no debe ser abierto hasta que el molino esté completamente detenido y se haya parado el eje de la tolva.

Desemhaláje

Desemhaláje el aparato con cuidado y examine el presente folio. Es importante que los operadores estén familiarizados con el funcionamiento del aparato antes de utilizarlo. El presente folio debe ser leído cuidadosamente antes de utilizar el aparato. El presente folio debe ser leído cuidadosamente antes de utilizar el aparato. El presente folio debe ser leído cuidadosamente antes de utilizar el aparato.



El suministro de material introducido por impacto reduce. Una parte de material se cae por encima de la tolva y se cae en el molino. El molino debe estar siempre cerrado y no debe ser abierto hasta que el molino esté completamente detenido y se haya parado el eje de la tolva.

Informaciones importantes

El molino aplica MF 10 es un molino universal para trabajo continuo. El molino aplica MF 10 es un molino universal para trabajo continuo. El molino aplica MF 10 es un molino universal para trabajo continuo. El molino aplica MF 10 es un molino universal para trabajo continuo.

Materiales por evitar:

Aplicación para moler materiales duros, quebradizos y secos, o bien materiales que se hayan vuelto quebradizos por frío. No se debe utilizar para moler materiales duros, quebradizos y secos, o bien materiales que se hayan vuelto quebradizos por frío. No se debe utilizar para moler materiales duros, quebradizos y secos, o bien materiales que se hayan vuelto quebradizos por frío.

Materiales por evitar:

Aplicación para moler materiales blandos y húmedos. No se debe utilizar para moler materiales blandos y húmedos. No se debe utilizar para moler materiales blandos y húmedos. No se debe utilizar para moler materiales blandos y húmedos.

Uso conforme al previsto

El campo de aplicación del molino universal es muy amplio. Los materiales que se pueden moler son los siguientes: cereales, legumbres, frutas, verduras, etc. El molino universal es muy versátil y puede utilizarse para moler una gran variedad de materiales.

Materiales por evitar:

Aplicación para moler materiales duros, quebradizos y secos, o bien materiales que se hayan vuelto quebradizos por frío. No se debe utilizar para moler materiales duros, quebradizos y secos, o bien materiales que se hayan vuelto quebradizos por frío. No se debe utilizar para moler materiales duros, quebradizos y secos, o bien materiales que se hayan vuelto quebradizos por frío.

Materiales por evitar:

Aplicación para moler materiales blandos y húmedos. No se debe utilizar para moler materiales blandos y húmedos. No se debe utilizar para moler materiales blandos y húmedos. No se debe utilizar para moler materiales blandos y húmedos.



Foto del molino analítico instalado.



Foto de la preparación del equipo para trabajar.



Foto de la limpieza del molino analítico.

Anexo 6. Convenio de concesión de becas



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE MANABÍ

PROCURADURÍA GENERAL

Portoviejo-Manabí-Ecuador

CONVENIO DE CONCESIÓN DE BECA DE GRADUACIÓN

Conste por el presente, la celebración de un Convenio de Concesión de Beca, al tenor de las siguientes cláusulas:

PRIMERA: INTERVINIENTES.- Por una parte la Universidad Técnica de Manabí, representada por el Ing. Vicente Vélez Briones, PhD, Rector de la Universidad, en calidad de concesionario de beca y por otra parte al SR. MEZA VÉLEZ GARY WLADIMIR, en calidad de becario.

SEGUNDA: ANTECEDENTES.- El H. Consejo Universitario de la Universidad Técnica de Manabí, en sesión de fecha martes 18 de abril de 2017, conoció el oficio N° 137 A.D. FOMPG UTM de abril 10/17, suscrito por el Decano de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, Hernán Nieto Castro, mediante el cual solicita la autorización para la concesión de becas de graduación a favor de 2 estudiantes de esa Facultad, para que ejecuten su trabajo de titulación en la modalidad de Desarrollo Comunitario. Al respecto dicho Organismo mediante Resolución R-HCU-UJM -N° 168-SO-04-2017, de abril 21/2017, resolvió acoger dicho pedido, autorizando la concesión de beca de titulación en la modalidad de Desarrollo Comunitario. Dichas becas se concederán de conformidad con los requerimientos de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, quien remitirá la nómina de los estudiantes a quienes se les ha aprobado el respectivo Proyecto de Tesis; por un monto de USD. \$ 4.000.00 a cada beneficiario, al amparo de lo previsto en los artículos 5 y 7 del "Reglamento de Becas para los y las Estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí".- La Dirección Financiera a través del Departamento de Presupuesto, con fecha 12 de mayo de 2017, ha establecido la existencia de la Partida Presupuestaria No. 580208, la disponibilidad económica necesaria para este pago.

TERCERA: OBJETO.- Este Convenio tiene por objeto la concesión de una Beca de Graduación por parte de la Universidad Técnica de Manabí al SR. MEZA VÉLEZ GARY WLADIMIR, estudiante de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas.-

CUARTA: OBLIGACIONES DE LA UNIVERSIDAD PARA CON EL BECARIO.-La Universidad Técnica de Manabí, concederá al SR. MEZA VÉLEZ GARY WLADIMIR, una Beca de Graduación por el valor de USD. \$4,000.00; de conformidad con la disponibilidad económica institucional; y, con las resoluciones que a este respecto adopte la Universidad.-

QUINTA: OBLIGACIONES DEL BECARIO PARA CON LA UNIVERSIDAD.- El estudiante SR. MEZA VÉLEZ GARY WLADIMIR, para gozar de la Beca que le ofrece la Universidad conforme lo previsto en el Reglamento de Becas para los y las Estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí, así mismo se obliga a destinar íntegramente los valores percibidos por concepto de beca de graduación, al desarrollo de su trabajo de graduación en la modalidad prevista en este instrumento, en caso de no culminar su trabajo de graduación, el becario devolverá el total de los valores recibidos por beca; de no hacerlo voluntariamente se utilizarán los procedimientos determinados en la justicia ordinaria y se ejecutará el título ejecutivo consignado. Adicionalmente deberá cumplir con todos los requerimientos académicos exigidos por la universidad, para su graduación, constantes en su normativa interna.

Para constancia de lo actuado firman las partes, en Portoviejo, a los 22 días del mes de mayo del año dos mil diecisiete.


ING. VICENTE VÉLEZ BRIONES, PhD.
RECTOR
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ




SR. MEZA VÉLEZ GARY WLADIMIR
BECARIO
CED. # 1310999741



CONVENIO DE CONCESIÓN DE BECA DE GRADUACIÓN

Conste por el presente, la celebración de un Convenio de Concesión de Beca, al tenor de las siguientes cláusulas:

PRIMERA: INTERVINIENTES.- Por una parte la Universidad Técnica de Manabí, representada por el Ing. Vicente Vélez Briones, PhD, Rector de la Universidad, en calidad de concesionario de beca y por otra parte al SR. MEZA VÉLEZ GARY WLADIMIR, en calidad de becario.

SEGUNDA: ANTECEDENTES.- El H. Consejo Universitario de la Universidad Técnica de Manabí, en sesión de fecha martes 18 de abril de 2017, conoció al oficio N° 137 A D PCMFQ UTM de abril 10/17, suscrito por el Decano de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, Hernán Nieto Castro, mediante el cual solicita la autorización para la concesión de becas de graduación a favor de 2 estudiantes de esa Facultad, para que ejecuten su trabajo de titulación en la modalidad de Desarrollo Comunitario. Al respecto dicho Organismo mediante Resolución R-HCU-UTM -N° 168-SO-04-2017, de abril 21/2017, resolvió acoger dicho pedido, autorizando la concesión de beca de titulación en la modalidad de Desarrollo Comunitario. Dichas becas se concederán de conformidad con los requerimientos de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas, quien remitirá la nómina de los estudiantes a quienes se les ha aprobado el respectivo Proyecto de Tesis; por un monto de USD. \$ 4.000.00 a cada beneficiario, al amparo de lo previsto en los artículos 5 y 7 del "Reglamento de Becas para los y las Estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí". La Dirección Financiera a través del Departamento de Presupuesto, con fecha 12 de mayo de 2017, ha establecido la existencia de la Partida Presupuestaria No. 580208, la disponibilidad económica necesaria para este pago.

TERCERA: OBJETO.- Este Convenio tiene por objeto la concesión de una Beca de Graduación por parte de la Universidad Técnica de Manabí al SR. MEZA VÉLEZ GARY WLADIMIR, estudiante de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas.-

CUARTA: OBLIGACIONES DE LA UNIVERSIDAD PARA CON EL BECARIO.- La Universidad Técnica de Manabí, concederá al SR. MEZA VÉLEZ GARY WLADIMIR, una Beca de Graduación por el valor de USD. \$4.000.00; de conformidad con la disponibilidad económica institucional; y, con las resoluciones que a este respecto adopte la Universidad.-

QUINTA: OBLIGACIONES DEL BECARIO PARA CON LA UNIVERSIDAD.- El estudiante SR. MEZA VÉLEZ GARY WLADIMIR, para gozar de la Beca que le ofrece la Universidad conforme lo previsto en el Reglamento de Becas para los y las Estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí, así mismo se obliga a destinar íntegramente los valores percibidos por concepto de beca de graduación, al desarrollo de su trabajo de graduación en la modalidad prevista en este instrumento, en caso de no culminar su trabajo de graduación, el becario devolverá el total de los valores recibidos por beca; de no hacerlo voluntariamente se utilizarán los procedimientos determinados en la justicia ordinaria y se ejecutará el título ejecutivo consignado. Adicionalmente deberá cumplir con todos los requerimientos académicos exigidos por la universidad, para su graduación, constantes en su normativa interna.

Para constancia de lo actuado firman las partes el presente convenio, en Portoviejo, a los 22 días del mes de mayo del año dos mil diecisiete.

ING. VICENTE VÉLEZ BRIONES, PhD.
RECTOR
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ



SR. MEZA VÉLEZ GARY WLADIMIR
BECARIO
CED. # 1310999741

Anexo 7. Acta de entrega

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ACTA ENTREGA RECEPCIÓN

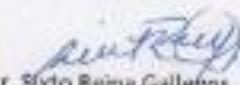
En la Ciudad de Portoviejo, a los 24 días del mes de agosto del 2017, en las instalaciones de la Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Veterinarias, en la provincia de Manabí, compareció por una parte el señor Ing. PHD Edis Macías Rodríguez en su calidad de Decano de la Facultad de Ciencias Veterinarias, el señor Ab. Daniel Cadena Macías, Asesor Jurídico, el señor Dr. Sixto Reina Gallegos, Vicedecano de la Carrera de Veterinarias, Ing. Andrés Anchundia Loor Tutor del trabajo de titulación, quienes receptan; por otra parte los señores Loor Bravo Hugo Antonio y Meza Vélez Gary Wladimir, estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial, mismos que ejecutaron el proyecto titulado "ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACION DE UN MOLINO ANALÍTICO PARA EL USO DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGIA PARA LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, EXTENSIÓN LODANA" bajo la modalidad TRABAJO COMUNITARIO; para suscribir la presente ACTA ENTREGA RECEPCIÓN se detalla lo siguiente:

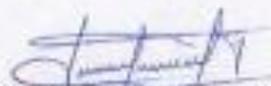
Molino MF 10 marca IKA, Compresor PTK 2HP, 1 Destornillador, 2 Juegos de acople, 5mt de manguera industrial, 2mt de cable con céntrico, Toma CTE 220, Caja para toma dexton marfil, Canaleta PVC, 1 Juego de hexágonos marca truper, 1 Pistola de aire marca truper, 1 breque marca weng, taco ficher, fundas ziploc, abrazaderas 1/3.

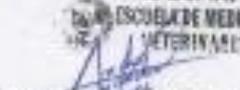
Para constancia de conformidad de lo actuado se suscribe la presente acta entrega recepción, en original y dos copias al igual tenor y contenido, por parte de las personas que han intervenido en esta diligencia a los 24 días del mes agosto del 2017.

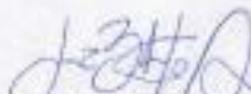

Ing. PHD Edis Macías Rodríguez
DECANO




Dr. Sixto Reina Gallegos
VICEDECANO
VICEDECANATO
DE LA ESCUELA DE MEDICINA
VETERINARIA


Abogado Daniel Cadena Macías
SECRETARIO ASESOR JURÍDICA


Ing. Andrés Anchundia Loor
TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN


Loor Bravo Hugo Antonio
EGRESADO


Meza Vélez Gary Wladimir
EGRESADO