



INFORME FINAL

Bitácora 7



Proyecto Enjambre - FOCIEP Norte de Santander

Mes 07 de 2016



APROVECHAMIENTO DEL RUMEN BOVINO PROVENIENTE DEL FRIGORÍFICO MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE CÁCHIRA PARA LA ELABORACIÓN DE ALIMENTO PARA ANIMALES

PROTECTORES DEL PLANETA

Investigadores:

Elkin Torres
Cristian Duran
Karol Dayana Pineda
Luz Stella Galvis
Leon Osvaldo Rincon
Jefferson Adrian Ramirez
Nesly Mariana Vega
Silvia Juliana Cardenas
Yelitza Nayeli Blanco
Angieth Paola Villamizar
Kelly Dayana Leon
Bethsi Nayely Montagut
Eduard Mauricio Duran
Michael Steiner Cruz

Co Investigadores:

Carmen Rangel

Instituto Técnico Agrícola - Cáchira



RESUMEN

Este documento tiene como objetivo presentar una compilación de las actividades desarrolladas en el transcurso del proyecto de investigación. Se inicia con una presentación de la temática de la investigación y a continuación se presentan las propuestas de organización y cronograma a partir de las cuales se desarrollaron las actividades requeridas para recolectar la información relevante.

Teniendo en cuenta que el contenido ruminal de los bovinos que sacrifican en el matadero municipal y que se constituye en fuente de contaminación ambiental puesto que el matadero no le da ningún uso y los estaba arrojando al cauce del río Cáchira, fue interesante convertirlo en alimento para cerdos y aves, producto que constituye una alternativa viable para la alimentación a bajo costo. De esta manera se espera ayudar a descontaminar el río y bajar los altos costos invertidos en concentrado para la crianza de animales de granja.

Finalmente se concluye el documento con el análisis de los resultados obtenidos y se enumeran las conclusiones que resumen lo aprendido durante la experiencia investigadora.



INTRODUCCIÓN

En Colombia existen más de 150 centros de sacrificio reconocidos ante las entidades de control sanitario, sin embargo menos de 30 de ellos (mataderos frigoríficos) cuentan con formas adecuadas de disponer de algunos desechos para tratarlos industrialmente y producir subproductos aptos para consumo en el sector pecuario. De estos se pueden aprovechar particularmente los huesos y la sangre para producir complementos con contenido de proteína aprovechable. Sin embargo al haber tan poca cantidad de centros de sacrificio que implementa estas medidas, tales desechos se terminan manejando de manera inapropiada e inclusive terminan vertidos en los cuerpos de agua sin ningún tratamiento o manejo previo (Falla Cabrera, 1994).

Uno de estos desechos es el contenido ruminal bovino, el cual puede ser aprovechado como materia prima para elaborar alimentos que en la proporción adecuada ayuden a disminuir los costos de la crianza de animales en el sector pecuario. Un claro ejemplo es la crianza de conejos, en la cual la mezcla de productos tales como el maíz ayuda a complementar el perfil nutricional necesario para un crecimiento adecuado de estos animales, y está debidamente justificado y estudiado el hecho que es posible inclusive reemplazar alimentos de venta comercial con las proporciones adecuadas (Ríos & Ramirez, 2012).

También se pueden considerar otras aplicaciones tales como alimentación para porcinos, cama para gallinas o alimento para rumiantes. El requerimiento primordial para poder aprovechar este recurso en estas aplicaciones es aplicar el tratamiento adecuado a la materia prima antes de poder utilizarla. Este proceso incluye prensado, precipitado y secado ya sea al sol o por calefacción (www.producción-animal.com.ar, 2000).

Si bien para algunas aplicaciones el rendimiento puede ser poco, en algunos casos se pueden obtener beneficios directamente del consumo de éste tipo de alimento. Con la preparación adecuada es posible, por ejemplo, aumentar la ganancia de peso en la crianza de cuyes por encima del grupo de control alimentado convencionalmente. Esto se debe también a la gran resistencia a enfermedades gastrointestinales que estos animales presentan (Morales Gelvez & Gonzales Baldeón, 2013). La marcada diferencia permite afirmar que para este caso la experimentación dio resultados alentadores en la utilización del contenido ruminal bovino como fuente principal de nutrientes y presenta una alternativa altamente viable con respecto de la convencional, con lo cual se puede llegar a un aporte beneficioso para el impacto medioambiental en la zona en la cual se aplique.



JUSTIFICACIÓN

En el sacrificio de ganado bovino se genera gran cantidad de contenido ruminal que no tiene un destino final adecuado y termina siendo desechado como material descartable en las aguas del río Cáchira, contribuyendo a su contaminación. La importancia de hallar maneras alternativas de utilizar este material radica en reducir la carga ambiental en el cuerpo de agua con lo cual se ayudaría a mejorar sus condiciones ambientales. Con este proyecto se pretende aprovechar este desecho, ofreciendo una alternativa de alimentación que permita reducir de manera significativa la contaminación ambiental y a su vez ayude a reducir los costos agropecuarios derivados de la manutención y crianza de animales. El impacto sobre el costo y el mecanismo de utilización y aprovechamiento del material se espera puedan definirse mediante los datos obtenidos durante el desarrollo de éste proyecto.

La técnica propuesta es el ensilaje, la cual ofrece enormes ventajas en el tratamiento del contenido ruminal. Este es un proceso económico, toda vez que no requiere mano de obra especializada por lo cual no se incurren en costos extras para preparación académica, ni maquinaria compleja lo cual ayuda a facilitar su disponibilidad en la región. El poco espacio necesario también permite que no se requieran instalaciones complejas y sea posible realizarlo en el sitio que se disponga. Se suma a esto la importancia de darle un destino final adecuado a este contenido, pues es primordial evitar que se vierta en el río Cáchira con lo cual se evitan los daños ambientales que actualmente se están ocasionando. Este procedimiento también ayuda a darle un valor agregado al material, con lo cual se puede inclusive iniciar un proceso comercial en base a la producción del mismo.



OBJETIVOS

Objetivo general. Utilizar el contenido ruminal bovino en la alimentación de animales al cuidado del personal del Instituto Técnico Agrícola.

Objetivos específicos.

Para alcanzar la meta deseada, se han planteado los siguientes pasos o etapas a seguir:

- Indagar sobre qué se hace con los residuos de contenido ruminal en los centros de sacrificio locales.
- Verificar cual alternativa de uso para estos desechos es más práctica para la industria local.
- Plantear y ejecutar un experimento en donde se hagan pruebas de la viabilidad de las alternativas planteadas.



CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Nuestra Institución tiene la modalidad Agropecuaria y por tal motivo estamos en la obligación de velar por el mejoramiento del medio ambiente. Debido a esto y viendo cómo se está contaminando el río Cáchira con los desechos que los funcionarios del matadero municipal botan al mismo, queremos convertirlos en comida orgánica para los cerdos y aves, para de ésta manera ayudar a salvar nuestro afluente.



Ilustración 1. Izquierda: docentes de la institución, Centro: Estudiantes y docente líder del grupo, Derecha: Asesor encargado de guiar al grupo. Fotografía tomada en la feria institucional realizada en el Instituto Técnico Agrícola en 2014, sede Cáchira.

También se espera promover en los estudiantes la investigación en la parte agrícola con fines que beneficien a la comunidad en general, tal que se puedan aportar conocimientos en algunas labores que mejoren el comportamiento ambiental.

Para lograr este objetivo, se debe aprender a utilizar las nuevas tecnologías de la comunicación (TIC), organizando en la institución educativa grupos de investigación que aporten alternativas de solución a algunos de los problemas que afectan nuestra comunidad.

El en transcurso de éste proceso se espera que los estudiantes desarrollen un interés propio por desarrollar sus propios proyectos y estimular su curiosidad para que puedan enfocar mejor su tiempo libre en actividades académicas.



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

Nombre	Edad	Grado
Elkin	15	Noveno
Cristian	15	Noveno
Karol Dayana	14	Noveno
Luz Stella	15	Noveno
Leon Osvaldo	17	Noveno
Jefferson Adrian	15	Noveno
Nesly Mariana	13	Noveno
Silvia Juliana	15	Octavo
Yelitza Nayeli	14	Noveno
Angieth Paola	16	Noveno
Kelly Dayana	14	Noveno
Bethsi Nayely	12	Noveno
Eduard Mauricio	17	Noveno
Michael Steiner	14	Noveno



Logotipo representativo del grupo

LA PREGUNTA COMO PUNTO DE PARTIDA

Se organizó un encuentro con los estudiantes y el docente líder del grupo de investigación. Inicialmente se propuso a los estudiantes un tema sobre el cual realizar preguntas para conocer mejor las necesidades y problemáticas en la comunidad donde viven. Luego se registraron las preguntas propuestas en el tablero enumerándolas según el orden en que eran mencionadas.

Para seleccionar las preguntas, se agruparon las similares y se reformularon de tal manera que no se perdieran detalles en el proceso de selección. Este proceso se realizó reuniendo a los estudiantes en grupos que se encargaran de cierta cantidad de preguntas formuladas, hasta que se llegó a la cantidad buscada de 5 preguntas.

La actividad desarrollada con los estudiantes se convirtió en un espacio de dialogo y discusión constructivo que les permitió expresar sus inquietudes en referencia a aspectos no muy claros de la propuesta de investigación, luego de dar claridad a estas cada estudiante desde su punto de vista logró generar sus propias preguntas de investigación.

1. ¿Cuál es el proceso que se sigue para convertir el rumen en alimento?
2. ¿Qué podemos hacer con el rumen?
3. ¿Qué se pretende hacer con este proyecto?
4. ¿A qué tipo de animales se les puede dar éste alimento?
5. ¿Qué ventajas y desventajas tiene el aprovechamiento del contenido ruminal bovino?

La pregunta problema del grupo es: **¿Cómo podría utilizarse el contenido ruminal bovino en la alimentación de animales que esté al cuidado del personal del ITA?**



EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el sacrificio de ganado bovino se genera gran cantidad de contenido ruminal que no tiene un destino final adecuado y termina siendo desechado como material descartable en las aguas del río Cáchira, contribuyendo a su contaminación. La importancia de hallar maneras alternativas de utilizar este material radica en reducir la carga ambiental en el cuerpo de agua con lo cual se ayudaría a mejorar sus condiciones ambientales. Con este proyecto se pretende aprovechar este desecho, ofreciendo una alternativa de alimentación que permita reducir de manera significativa la contaminación ambiental y a su vez ayude a reducir los costos agropecuarios derivados de la manutención y crianza de animales. El impacto sobre el costo y el mecanismo de utilización y aprovechamiento del material se espera puedan definirse mediante los datos obtenidos durante el desarrollo de éste proyecto.

Teniendo en cuenta que el contenido ruminal de los bovinos que sacrifican en el matadero municipal y que se constituye en fuente de contaminación ambiental puesto que el matadero no le da ningún uso y los estaba arrojando al cauce del río Cáchira, Nos pareció interesante convertirlo en alimento para cerdos y aves. Producto este que constituye una alternativa viable para la alimentación a bajo costo. De esta manera se espera ayudar a descontaminar el río y bajar los altos costos invertidos en concentrado para la crianza de animales de granja.

Para dar solución a la problemática en cuestión, el proceso desarrollado con los estudiantes ha sido muy significativo puesto que el interés por el tema, la apropiación por crear una cultura y generar un cambio ambiental en la región, desarrolló en ellos pensamiento crítico hacia situaciones que afectan su entorno de vida. Por tal motivo se hace una proyección en la cual deban integrarse los procesos investigativos en mayor proporción dentro del entorno de la educación básica, media y secundaria. Esto permitiría mejorar la aceptación de los estudiantes hacia el entorno educativo y mejorar significativamente la forma en que estos aprovechan su tiempo libre al mismo tiempo que benefician a la comunidad.



TRAYECTORIA DE LA INDAGACIÓN



- a. **Relación de actividades propuestas y fechas proyectadas:** En la tabla 1 se encuentran las asignaciones enumeradas en la primera columna y frente a éstas la marca temporal que indica cuando debe ejecutarse cada tarea y cuánto debe tardarse en su desarrollo.

Actividad	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
1	X	X										
2		X										
3			X									
4			X	X	X	X	X	X				
5							X	X				
6									X	X	X	

Tabla 1. Relación temporal entre las actividades propuestas para la trayectoria de la indagación y el tiempo recomendado para su ejecución.



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

En la Tabla 2 se encuentra la definición de fechas correspondientes a las semanas indicadas en la tabla anterior. Se toma una semana de trabajo aquella comprendida entre los días lunes y viernes, dejando los sábados y domingos como periodo de descanso o tiempo opcional para complementar las actividades.

Semana	Desde-hasta	Semana	Desde-Hasta
1	Mayo 2-Mayo 6	7	Junio 13-Junio 17
2	Mayo 9-Mayo 13	8	Junio 20-Junio 24
3	Mayo 16-Mayo 20	9	Junio 27-Julio 1
4	Mayo 23-Mayo 27	10	Julio 4-Julio 8
5	Mayo 30-Junio 3	11	Julio 11-Julio 15
6	Junio 6-Junio 10	12	Julio 18- Julio 22

Tabla 2. Fechas asignadas a cada semana de actividades.

b. Descripción de las actividades relacionadas: A continuación se mencionan las actividades de la tabla 1:

A 1: Selección de las herramientas de recolección de la información. Se propone hacer un diseño de las herramientas a utilizar según sea la necesidad. Para éste caso se han seleccionado dos herramientas: la herramienta de salidas de campo incluyendo el registro por observación y la experimentación práctica mediante crianza de cerdos.

A 2: Salidas de campo. Se procede durante esta etapa a visitar los sitios de relevancia para recolectar la información relevante para el proyecto.

A 4: Experimentación. Ésta se puede considerar como una de las etapas más importantes del proyecto, pues se utiliza la información recogida para diseñar la actividad con al cual queremos demostrar la viabilidad de la solución que sea propuesta.

A 5: Organización de la información. Durante este paso se toma la información recopilada en las actividades anteriores y se dispone de forma ordenada y compacta para su exposición.



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

A 6: Informe Final. En esta etapa se redacta un documento en donde se dan a conocer los objetivos alcanzados, los inconvenientes que se presentaron, el cómo se ejecutó el proyecto y la información detallada que respalda las conclusiones que se alcanzaron en el mismo.

A 6.1: Divulgación de Resultados. Ésta es la etapa de mayor relevancia pues permite compartir los logros obtenidos con la comunidad y así alcanzar los beneficios esperados.



RECORRIDO DE LA TRAYECTORIA DE INDAGACIÓN

La primera acción práctica a desarrollar fue la de organizar una salida de campo hacia el matadero de la zona para poder conocer las acciones que se tomaban respecto del material de interés. Se pudo conocer que luego de sacrificar al animal en cuestión, se procede a disponer del material de interés en las inmediaciones o directamente sobre el río Cáchira, generando así una fuente de contaminación sobre éste cuerpo de agua (ilustración 2).



Ilustración 2. Algunos de los estudiantes del grupo de investigación con sus compañeros de clases participando en la salida de campo para recolección de la información mediante observación.

Luego de conocer ésta situación se propuso utilizar el contenido ruminal bovino, actualmente tratado como desecho, para alimentar cerdos y disminuir los costos de la crianza de los mismos (ilustración 3), éste proceso se realizó durante aproximadamente 8 meses hasta poder observar resultados concluyentes.



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL



Ilustración 3. Lote de cerdos seleccionados para el experimento de crianza y alimentación.

Dado el largo periodo de tiempo que se tardó en ver los primeros resultados, se pudieron hacer experiencias paralelas en las cuales se exploraron otras posibles aplicaciones del material de interés, tales como abono para el mejoramiento de praderas (ilustración 4).



Ilustración 4. Aprovechamiento de material como abono. Izquierda: punto de compostaje, derecha: zona utilizada para la aplicación del material resultante.



ANÁLISIS DE RESULTADOS

Luego de realizar la preparación del contenido ruminal bovino mediante un proceso de secado y reposo que tardó alrededor de tres semanas (por barril, ilustración 5), se alimentaron los animales en cuestión y se monitorizó su salud y comportamiento.



Ilustración 5. Estudiantes miembros del grupo de investigación revisando la integridad del producto terminado para su utilización.

Al cabo de unas semanas de alimentación, todos aquellos cerdos que fueron alimentados con el producto final en un porcentaje máximo del 100% y en un mínimo al 25% en relación al concentrado normalmente utilizado y cuyo peso no rebasaba 50 Kg, presentaron síntomas de enfermedades gastrointestinales (diarrea y falta de apetito).

Caso contrario, para aquellos animales que pasaban éste margen de peso y se encontraban en periodo de levante, se pudieron observar resultados satisfactorios utilizando hasta un 60% de contenido ruminal en relación con el concentrado generalmente utilizado.



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL



Ilustración 6. Lote de cerdos adultos siendo alimentados con el contenido ruminal preparado. Los animales no presentan síntomas de enfermedades derivadas de su alimentación y se han presentado saludables dentro de los márgenes razonables establecidos para el experimento.



CONCLUSIONES

Del proceso realizado se pudieron obtener las siguientes conclusiones a saber:

- Los estudiantes indagaron sobre el concepto y aplicaciones del contenido ruminal y ahora conocen las ventajas y desventajas del uso de éste tipo de producto.
- Se comprobó la efectividad como fertilizante de la mezcla realizada entre contenido ruminal y otros materiales para abonos, mejorando la condición de la tierra en la zona utilizada para pruebas.
- Algunas ventajas del método utilizado fueron la economía y facilidad de recopilación de datos.
- Se puede utilizar el contenido ruminal bovino para alimentar cerdos en etapa de levante con un peso mayor a los 50 Kg sin presentar efectos secundarios notables.
- No se recomienda la alimentación de animales que no sobrepasen un peso recomendado pues no cuentan con la fortaleza inmunológica necesaria para contrarrestar los agentes presentes en el material utilizado.
- Utilizando el material de contenido ruminal, se disminuye la contaminación por desechos orgánicos vertidos sobre el río Cáchira.



Bibliografía

Falla Cabrera, L. H. (1994). *Deshechos de matadero como alimento animal en Colombia*. Santa Fé de Bogotá: FAO (food and agriculture organization) UN.

Morales Gelvez, T. R., & Gonzales Baldeón, A. (2013). *Uso del contenido ruminal (alimento no digerido) de vacuno en la ración y su influencia en el incremento de peso en cuyes, en el valle de Huaura*. Huacho, Perú: Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrión.

Ríos, M., & Ramirez, L. (2012). Aprovechamiento del contenido ruminal bovino para cebsa cunícola, como estrategia para diezmar la contaminación generada por el matadero en San Alberto. *Prospect vol. 10*, 59-63.

www.prodducción-animal.com.ar. (2000). *Utilización del contenido del Rumén*.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a los directivos, alumnos y padres de familia que con todo su apoyo permitieron que la investigación saliera adelante arrojando resultados significativos.

A la gobernación del departamento por la ejecución del proyecto.

A los cooperantes que permitieron y facilitaron las capacitaciones.

A los asesores de línea que siempre orientaron el proceso.



ANEXOS

A continuación se presentan como anexos algunas de las fotografías de las experiencias realizadas durante el transcurso de la investigación.

A1. Evidencia fotográfica de salidas de campo.



Ilustración 7. Evidencias de las salidas de campo recolección de información por proceso de observación.



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

A2. Evidencia de experimento con animales.



Ilustración 8. Imágenes en donde se muestra el lote de cerdos utilizado para experimentación.



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

A3. Evidencia de utilización en mejora de praderas.



Ilustración 9. Proceso de adecuación del material como abono para utilizarlo en el mejoramiento de praderas.



ANEXO BITÁCORA 7 – INFORME FINAL

A4. Evidencia de socialización y difusión de los logros alcanzados.



Ilustración 10. Participación del grupo de investigación en eventos de difusión, exposición de logros alcanzados y trayectoria desarrollada.