

HARINA DE BORE (ALOCASIA MACRORRHIZA) COMO SUPLEMENTO ALIMENTICIO PARA EL LEVANTE DE PORCINOS

Yeimy Alexandra Montaña Pérez
Institución Educativa Técnica Valentín García- Labranzagrande, Boyacá

Resumen

Tras la pandemia Covid-19, la globalización y distintos aspectos que elevaron los precios de los concentrados comerciales suministrados a los porcinos de la Granja Valentín García del municipio de Labranzagrande, Boyacá, se buscaron alternativas para la disminución de costos en la alimentación de los porcinos. Con la presencia del Bore (*Alocasia Macrorrhiza*) en la Granja y considerando sus aportes nutricionales, grandes porcentajes de almidón en su tallo y el uso de la especie en nuestro municipio, se impulsó la implementación de este forraje deshidratado y pulverizado como suplemento alimentario en la granja del colegio Valentín García. Para iniciar este proyecto, se tuvo en cuenta la respuesta biológica de los porcinos en etapa de crecimiento. A su vez, se inició un periodo de prueba e investigación con 3 porcinos a los cuales se les suministraron distintos porcentajes de Harina de Bore (*Alocasia Macrorrhiza*) en su alimentación. Dentro del artículo se expone todo el proceso que se realizó con el fin de cumplir los objetivos de la investigación y así buscar sostenibilidad en proyectos porcícolas de la Granja y el Municipio. En las conclusiones, nos damos cuenta de los resultados satisfactorios en la reducción de costos y el levante de porcinos después de la investigación y la práctica de dicho forraje deshidratado y pulverizado como suplemento alimenticio.

Palabras claves: Bore (*Alocasia Macrorrhiza*), suplemento alimenticio, reducción de costos, levante de porcinos, deshidratación.

Abstract

After the COVID-19 PANDEMIC, the globalization and different aspects that increased the concentrated food, supplied to pigs that have been raised in the VALENTÍN GARCÍA school in Labranzagrande town. Some alternatives were found out to reduce the pig's feeding cost. For that reason, taking into account, that in the VALENTÍN GARCÍA farm is raised the BORE (*Alocasia Macrorrhiza*) which is a plant with a high nutrition intake. Also, it contains high starch percentages in the stem. The use of this kind of plant in the town was driven to this dehydrated and pulverized fodder implementation as a food supplement. In the Valentín García school's farm. To start this Project was important the biological pigs' answer in the growing step. At the same time, it was started a test and research period with 3 pigs which was applied different Bore's flour percentages in their food. In the research article is exposed the whole process that was carried out to get the research objectives and to find sustainability in pigs projects in the Valentín García farm and the town. In the conclusion is realized satisfactory results in the cost decreased and the pigs' raising, after the research and practice of that dehydrated and pulverized fodder as a food supplement.

Key words: Bore (*Alocasia Macrorrhiza*), food supplement, cost decreased, pigs' raising, dehydrated.

Introducción

En este artículo presento el proyecto de investigación que trata sobre el uso de Bore (Alocasia Macrorrhiza) como suplemento alimenticio para la optimización de costos en el levante de porcinos de la Granja Valentín García del municipio de Labranzagrande, Boyacá. Debido a distintos factores, como la pandemia Covid-19 y la globalización, los precios de los concentrados comerciales aumentaron, llegando incluso a duplicarse el valor de compra. Por esta razón, se están buscando alternativas para disminuir costos. Sin embargo, las vías de acceso al municipio no están en las mejores condiciones, y el traslado de los concentrados se vuelve más complejo, incrementando aún más el costo de producción en los cultivos porcícolas de la región.

En este proyecto, se tuvieron en cuenta saberes ancestrales de la región y documentación sobre el tema para fortalecer el conocimiento y considerar el Bore (Alocasia Macrorrhiza) como suplemento alimenticio. Este pasa por distintos procesos, como la deshidratación y pulverizado, para ser suministrado a los porcinos.

En nuestra investigación, se consideraron diferentes aspectos, como la observación del problema para posteriormente formular una pregunta problema y a su vez una hipótesis. La hipótesis planteada fue que, mediante la deshidratación de dicho forraje, se podría obtener un suplemento alimenticio con los nutrientes adecuados para el levante de porcinos, y se investigó cuál sería el costo de producción de un kilogramo de esta harina. Posteriormente, llevamos a cabo la práctica desde la siembra del forraje, corte, triturado, deshidratado, pulverizado y finalmente el suministro del suplemento a tres cerdos de investigación. A cada uno se le suministró diferentes porcentajes de harina de Bore (Alocasia Macrorrhiza), a los cuales se les asignaron los nombres

de tratamiento 1 (100% concentrado comercial), tratamiento 2 (10% de Harina de Bore – 90% de concentrado comercial) y tratamiento 3 (20% de Harina de Bore – 80% de concentrado comercial).

Al cabo de tres meses, se realizó el respectivo análisis de los resultados. Durante este periodo, se llevó a cabo el proceso mencionado anteriormente, adquiriendo nuevos conocimientos que contribuyen al crecimiento personal y educativo. Los resultados fueron favorables tanto económicamente como en el levante de los cerdos en el periodo de prueba.

Pregunta de investigación

¿Cómo usando la harina de Bore (Alocasia Macrorrhiza) puedo reducir costos en el levante de porcinos de la I.E. Técnica Valentín García del municipio de Labranzagrande – Boyacá?

Objetivos

Objetivo General:

Usar el Bore (Alocasia Macrorrhiza) como suplemento alimenticio con el fin de optimizar costos en el levante de porcinos mediante la deshidratación del forraje en la I.E. Técnica Valentín García del municipio de Labranzagrande – Boyacá.

Objetivos Específicos:

- Aplicar el Bore (Alocasia Macrorrhiza) para la alimentación de porcinos.
- Efectuar la deshidratación y pulverización de la especie Macrorrhiza.
- Establecer costos de manutención y levante de porcinos con el uso de Bore (Alocasia Macrorrhiza).

1. MATERIALES Y METODOS

Metodología

La parte práctica del proyecto se llevó a cabo en las instalaciones de la Granja del colegio Valentín García, ya que nuestra institución es Agropecuaria y tiene la visión de que sus estudiantes vean en el campo oportunidades de empleo y nuevas estrategias de producción económica. A su vez, el proceso práctico se realizó desde la siembra hasta el suministro del suplemento alimenticio, con el siguiente desarrollo

2. SIEMBRA DEL PRODUCTO

PASO 1.1

Para esto, se corta una planta de Bore (Alocasia Macrorrhiza) para obtener semillas para su propagación. Se remueve la cáscara y se fracciona en pedazos pequeños para la siembra. Antes de eso, se le da utilidad a la sábila como método de enraizado orgánico, ya que la Granja Valentín García maneja productos totalmente orgánicos. Se busca disminuir el uso de químicos que afectan al medio ambiente y a cultivos aledaños a los terrenos donde se estableció el cultivo de Bore (ver figura 1)



Figura 1. Enraizado de semillas de bore con sábila.

PASO 1.2

Una vez enraizados los trozos de Bore, continúa la siembra en el terreno. Cabe resaltar que antes del inicio del proyecto y el proceso de investigación en la Granja, ya había un cultivo de Bore (Alocasia Macrorrhiza). Durante el proceso de

investigación, se estableció un cultivo de 63 plantas en un aproximado de 121 metros cuadrados. Estas fueron sembradas abriendo pequeños huecos según el diámetro de la semilla, posteriormente agregando cal para la optimización de la acidez del suelo y así buscar una propagación más adecuada. Después de ese proceso, se introdujo la menilla y se taparon los huecos.

NOTA: La adaptabilidad de esta especie es bastante favorable, ya que en el terreno donde se estableció el cultivo anteriormente, ninguna otra especie se había podido propagar debido a las condiciones del suelo, ya que es un terreno muy húmedo; el Bore fue la única variedad que se propagó favorablemente en este terreno.

PASO 1.3

Periódicamente se realiza el mantenimiento en el cultivo, como el abonado y el adecuado aporque de la planta. No se realiza riego debido a las condiciones de humedad del suelo. El proceso de control y monitoreo, que fue registrado en bitácoras, incluyó un control semanal de las actividades realizadas. Posteriormente, se aporca la planta para que tenga un mejor desarrollo (ver figura 2).

Después del proceso de siembra y desarrollo de la planta, esta debe alcanzar al menos un metro de altura para estar lista para el corte.



Figura 2. Proceso de siembra

3. CORTE Y PICADO

Se corta la hoja o el tallo de la planta, dependiendo de la parte que se quiera utilizar. Ambas partes de la planta tienen una buena composición nutricional que aporta los nutrientes necesarios para el engorde de los porcinos. Para esto, es necesario contar con todos los implementos de protección personal (guantes, camisa de manga larga, botas, cachucha). Dado que esta planta tiene un sustrato lechoso (Oxalato de calcio), que es la savia de esta planta, este puede generar alergia a la persona que esté manipulando la planta en ese momento. Durante el proceso de práctica, se evidenciaron casos de rechazo al sustrato de la planta, los cuales fueron tratados con atención médica. Posteriormente, se lleva a la picadora para ser triturado en trozos pequeños y facilitar su deshidratación, teniendo en cuenta los porcentajes de agua que contiene este tipo de forrajes.

4. DESHIDRATACION DEL PRODUCTO

Una vez que el producto está triturado, se lleva al deshidratador para que el proceso de secado sea más factible. El proceso de deshidratación es un procedimiento que toma tiempo, dependiendo de las condiciones climáticas del momento, ya que nuestro deshidratador es artesanal. Dentro de las instalaciones, se alcanzan temperaturas elevadas, por lo que se busca dejar capas delgadas de Bore triturado para agilizar este proceso.

NOTA: Si el producto dura más de 4 días o si le llega a caer agua, esto genera un hongo moho (Penicillium), lo cual daña toda la producción. El Bore (Alocasia Macrorrhiza) es una planta que contiene un 90% de agua y un 10% de materia seca.



Figura 3. Deshidratación del producto

5. PROTOTIPO

Por otra parte, se realizó un prototipo de un deshidratador automatizado en colaboración con la vinculación en robótica de la Tecno-academia Itinerante Regional Boyacá. Este consiste en un proceso automatizado controlado por sensores, como sensores de lluvia y fotoceldas o sensores de luz integrados con la macro-bit, la cual contiene la programación para que el techo sea corredizo automáticamente, detectando factores como la luz (oscuro o claro) y la lluvia. Esto está controlado por la programación en la macro-bit. Se utiliza un motor DC 12v y un relé con finales de carrera para que el proceso tenga mejores resultados. También cuenta con un ventilador que ayuda con la aireación para que el sustrato del Bore (Alocasia Macrorrhiza) no sea perjudicial.

6. PULVERIZADO

Una vez que el producto está totalmente deshidratado, pasamos al pulverizado. Para ello, se lleva a una moladora que se encarga de dejar el producto obtenido en partículas más pequeñas, quedando así pulverizado y listo para el suministro. El producto se puede conservar durante bastante tiempo, siempre y cuando no se moje ni tenga ningún rasgo de humedad o sudor, ya que como se mencionó anteriormente, el hongo puede manifestarse dañando la producción.



Figura 4. Pulverizado

7. IMPLEMENTACIÓN

El proyecto se puso en periodo de prueba con tres porcinos (tres tratamientos) que sirvieron como comparativo y conclusión en la parte práctica. (Ver figura 5).

Con estos tres porcinos se busco tener el respaldo de la investigación resultados reales y específicos que reflejen la investigación durante todas las etapas del proyecto, tener constancia de la disminución de costes en la producción de porcinos ya que como dicho anteriormente una fuente de ingresos para el colegio es la granja la cual se estaba viendo afectada por los costos de los concentrados.



Figura 5. Implementación

TRATAMIENTOS COMPARATIVOS

Tratamiento 1: este cuenta con una porción de 100% de concentrado comercial.



Figura 6. Tratamiento 1

Tratamiento 2: este cuenta con 90% de concentrado comercial y 10% de Harina de Bore. (Ver figura 8)



Figura 8. Tratamiento 2

Tratamiento 3: este cuenta con 80% de concentrado comercial y 20% de Harina de Bore. (Ver figura 9)

NOTA: Un problema que se presentó al inicio del periodo de prueba fue que los porcinos los primeros 15 días no consumían el suplemento alimenticio ya que acababan de cumplir el proceso de lactancia, al cabo de estos 15 días empezaron a consumir el alimento de tal manera que su proceso de desarrollo empezó a ser totalmente adecuado.



Figura 9. Tratamiento 3

La producción de 1 Kg de harina de Bore cuesta (\$100) cien pesos el cual cubre los costos de producción desde la siembra de la planta hasta el pulverizado, el cual reemplaza 1 Kg de concentrado comercial al

momento de la investigación y el periodo de prueba estaba a \$2.800 aproximadamente en todo el proceso de ceba se ahorró \$100.000 por ejemplar.

Resultados

Se puede establecer que el suplemento alimenticio a base de Bore (Alocasia Macrorrhiza) implementado como Harina de Bore, cumple con las expectativas nutricionales de los sujetos de estudio, todos conservaron su peso, tanto el porcino alimentado con concentrado, como los otros dos los cuales fueron alimentados con la mezcla de Harina de Bore y concentrado. (Ver tabla 1).

Fecha	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
21 Jul.	17 kg	20 kg	15 kg
4 Ago.	23 kg	25 kg	20 kg
18 Sep.	30 kg	31 kg	27 kg
1 Sep.	43 kg	44 kg	42 kg
15 Sep.	57 kg	57 kg	58 kg

Tabla 1 Implementación del tratamiento

No solo los resultados de engorde de los porcinos, también en la educción de costo de producción, dándonos cuenta de una disminución de producción por kg entre los concentrados y la harina de Bore (Alocasia Macrorrhiza) de \$2.700. Para un total de reducción de costos por porcino de \$100.000. (Ver tabla 2).

Harina de Bore	Concentrado comercial	Diferencia monetaria de producción
\$100 / kg	\$2.800 / kg	\$2.700 / kg
\$4.000 / 40kg	\$120.000 / 40kg	\$116.000 / 40kg

Tabla 2 Valores comerciales vs producción

Por la parte pedagógica se obtuvieron resultados favorables, participación de todos los estudiantes de la sede principal de Bachillerato, el brindar nuevo conocimiento en la región el cumplir la visión de fomentar el campo como oportunidad de empleo.

Discusión y conclusiones

Se evidencia un mayor incremento de peso en el tratamiento 3, teniendo en cuenta que tiene un mayor porcentaje de Bore, lo que confirma que los nutrientes que aporta son adecuados para la alimentación en distintas explotaciones pecuarias, en este caso, para los porcinos.

Se puede afirmar el ahorro de costos en el levante de porcinos, cumpliendo nuestro objetivo general. Considerando que el costo de producción de 1 kg de Harina de Bore es de \$100, mientras que 1 kg de concentrado cuesta \$2.800, se evidencia una reducción de costos de \$100.000 por ejemplar. Teniendo en cuenta la proyección del proyecto, en la Granja se pueden llegar a ahorrar millones en la explotación pecuaria, no solo de la Granja sino también de la región. Se busca hacer una proyección a futuro, que consiste en la paletización del producto, buscando la industrialización del mismo.

Por otra parte, al tener como materia prima un forraje de fácil propagación y adaptabilidad, se puede constatar su amigabilidad y sostenibilidad con el medio ambiente, a diferencia de las materias primas de los concentrados comerciales, como el maíz y la soya. Para la siembra de estos, se requiere talar grandes cantidades de terreno apto para que estas especies puedan crecer y desarrollarse adecuadamente. Además, se evidencia el uso de químicos para el desarrollo de esos cultivos, los cuales pueden afectar el desarrollo de los porcinos.

Por otra parte, el conocimiento adquirido durante todo el proceso de investigación

es gratificante para el desarrollo personal, la visualización del campo como una alternativa de trabajo sostenible y rentable en la región, sin tener que buscar nuevas oportunidades fuera de la región.

En la tabla de resultados adjunta al documento se evidencia la adquisición de peso durante el primer mes con 24 días (ver Tabla 3). Nos damos cuenta de que el proceso de investigación es totalmente factible en todos los sentidos: económico, social, pedagógico, ambiental, etc.

	Incremento de peso
Tratamiento 1	40 Kg
Tratamiento 2	37 Kg
Tratamiento 3	43 Kg

Tabla 3 Comparativa de pesos

Agradecimientos

Le quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a los profesores orientadores de dicho proyecto, como el profesor Miguel Muñoz, Javier Pérez y Sandra Milena Vargas, quien actuó como asesora y facilitadora de la Tecnoacademia Itinerante Regional Boyacá, así como a los demás docentes. También, agradezco a los estudiantes que colaboraron en cada una de las instancias para dar por culminado y exitoso este proyecto, especialmente a mis compañeros de grado Décimo 2022 (Undécimo 2023). Extiendo mi agradecimiento a la Rectora de la Institución Valentín García, Magister Edelmira Ruiz Macías, y a mis padres por el apoyo brindado. Quiero reconocer a mi compañero y amigo Milton Archila, quien estuvo conmigo en todo el proceso del proyecto. Además, agradezco el acompañamiento brindado por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) desde el programa ONDAS.

ONDAS – CRAVO VIDA

Proyecto Institucional donde se utiliza la planta de bore *Alocasia microrrhiza* como suplemento alimenticio en porcinos para beneficio en la disminución de costos alimenticios en el levante y cría de porcinos, en el cual se tiene tres tipos de ensayos.

INSTITUCION EDUCATIVA TÉCNICA VALENTÍN GARCÍA – ARTICULACIÓN CON EL SENA-ONDAS UPTC

1. Ha utilizado la planta de bore en la alimentación de animales de su finca.
☒ Si
☐ No

En su experiencia con el bore ha tenido algún problema.
 No

2. Conoce el uso de Bore como suplemento alimenticio en el levante y cría de cerdos
☐ Muy importante
☐ Importante
☐ Poco importante
☒ No me interesa

3. Cree que el uso de bore en la alimentación porcina si puede disminuir costos.
☒ Si
☐ No

4. Ha utilizado el bore en alguna práctica pecuaria o agrícola.
☒ Si
☐ No

Cuando: En las pescadas

5. Que más usos se le pueden dar al bore a nivel municipal, de los cuáles tenga conocimiento.
 pescadas y cerdos.

Gracias por su aporte, la información recolecta será para uso educativo y fines

ONDAS – CRAVO VIDA

Proyecto Institucional donde se utiliza la planta de bore *Alocasia microrrhiza* como suplemento alimenticio en porcinos para beneficio en la disminución de costos alimenticios en el levante y cría de porcinos, en el cual se tiene tres tipos de ensayos.

INSTITUCION EDUCATIVA TÉCNICA VALENTÍN GARCÍA – ARTICULACIÓN CON EL SENA-ONDAS UPTC

1. Ha utilizado la planta de bore en la alimentación de animales de su finca.
☐ Si
☒ No

En su experiencia con el bore ha tenido algún problema.
 no se usa el bore

2. Conoce el uso de Bore como suplemento alimenticio en el levante y cría de cerdos.
☐ Muy importante
☐ Importante
☐ Poco importante
☒ No me interesa

3. Cree que el uso de bore en la alimentación porcina si puede disminuir costos.
☒ Si
☐ No

4. Ha utilizado el bore en alguna práctica pecuaria o agrícola.
☐ Si
☒ No

Cuando:

5. Que más usos se le pueden dar al bore a nivel municipal, de los cuáles tenga conocimiento.
 no le se.

Gracias por su aporte, la información recolecta será para uso educativo y fines pertinentes de la investigación cursada en nuestras Instituciones.

BITÁCORA DE TRABAJO					
No. Bitácora	02				
Institución educativa	Técnica Agropecuaria Valentín García				
Grupo de investigación	Cravo Vida				
Maestro coinvestigador	Miguel Hernán Muñoz Espino Javier Pérez				
Asesora	Sandra Milena Vargas Perilla				
Fecha	28 de Abril	Hora	09:00 a.m.	Lugar	Granja Valentín García
Objetivo de la actividad					
Sembrar semillas de Bore para tener en el proceso deshidratación. Apoyando y disminuyendo los costos de la alimentación porcina. Siguiendo las normas establecidas para que el proceso sea efectivamente desarrollado. Este trabajo tuvo con función la realización de todo lo que conlleva sembrar una planta de Bore (Alocasia-macrorrhiza)					
Actividades					
- Conseguir la semilla - Preparar la tierra: abrir huecos, ablandar la tierra, abonarla. - Germinar la semilla - Mantenimiento de la planta. Cabe resaltar que la planta de Bore debe ser sembrada en lugares húmedos ya que su biología es así.					
					
Compromisos o tareas					
Tenemos previsto hacer una revisión a los cerdos para estar seguros de que se encuentren en estados adecuados para que estén aptos para realizar el experimento investigativo.					
Programa Ondas Boyacá					
Lista de asistencia asesorías					
Colegio: Valentín García _____ Grupo de Investigación: Cravo Vida _____					
Maestro investigador: Miguel Hernán Muñoz _____ Asesora: Sandra Milena Vargas Perilla _____					
Fecha: 05 de Mayo de 2022 _____ Hora: 11:00 _____ Lugar: Granja Valentín García _____					
Nombre	Apellido	Grado			
Mira Lorena	Tabaco Guarín	Decimo			
Cristian David	Sanchez	Decimo			
Ana María	Cadena	Noveno			
Yeimy Alexandra	Montaña Pérez	Decimo			
Yessika Fernanda	Cárdenas Vargas	Decimo			
Fredy Fernando	Africano Chaparro	Decimo			
David Santiago	Duran Castro	Decimo			
Marlon Yesid	Díaz Salamanca	Decimo			
Milton Fernando	Archila Chaparro	Decimo			
Jeimmy Julieth	Mendiveiso Aguilar	Decimo			

Encuestas aplicadas

Encuestas: estas se realizaron a personas de la zona para ser mas exacta del municipio de Labranzagrande Boyacá en el cual tuvimos distintas respuestas desde decirnos que el Bore servía para el cáncer, harina pan y alimentación de animales.

Bitácora: son documentos los cuales llevaban testimonio de las actividades realizadas en el proceso de práctica semanalmente para dar constancia de la elaboración del proyecto.

Entrevista realizada a personas de la zona como es Don Pedro Montaña el cual nos empapo de más conocimiento para realizar el proyecto de investigación.

Referencias

[1] Gómez, M.E., "Guía para el cultivo y aprovechamiento del Bore (Alocasia Macrorrhiza)," CAB: Bogotá, 2002.

[2] Montaña, P.A., "Conocimientos ancestrales sobre el uso de Bore en la región," Entrevista realizada el 21 de mayo de 2022.

[3] Basto, G., "Características y efectos del Bore en las diferentes fases de la producción porcina," Documento de trabajo 001, CORPOICA, 1995.

[4] Díaz, A., "Utilización del Bore (Alocasia Macrorrhiza) en raciones para pollos de engorde," Tesis de grado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, 1982.