
	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 22 de 55

Con la necesidad de aportar proteína de calidad en la alimentación animal, se han generado estrategias del uso de la planta de bore (*Alocasia macrorrhiza*) como un alimento práctico y sostenible para la producción animal. Con dicho método se quiere introducir cómo suministro eficaz en la dieta de los animales, ya que estos generan múltiples beneficios económicos y productivos, con el fin de reducir costos y utilizar materias primas de fácil acceso. En los últimos años, los suplementos proteicos para las especies de producción animal como lo son aves, cerdos, ganado entre otros, han sufrido un incremento económico por el aumento en el valor del dólar y la inflación, estos suministros agropecuarios se ven afectados debido a diferentes particularidades como lo son los bloqueos de transporte de alimentos y el paro nacional que ha afectado directamente al campo colombiano.

La mayoría de materia prima es importada, lo cual afecta directamente a los productores aumentando los costos de producción. En este trabajo, se revisaron diferentes estudios, los cuales reportan que el bore posee un alto contenido de proteínas, vitaminas, ácidos grasos y minerales. La inclusión de esta materia prima en la dieta de los animales complementa la absorción de nutrientes de alta calidad, además es una estrategia económica para los productores, reduciendo costos disminuyendo la dependencia a los productos comerciales.

Palabras claves: Proteína, sostenible, alimentación animal, dieta.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 23 de 55


Abstract.

With the need to provide quality protein in animal feed, strategies of the use of the Bore plant (*Alocasia macrorrhiza*) such as a practical and sustainable food for animal production have been generated. With this method we want to introduce how effective supply in the diet of animals, since they generate multiple economic and productive benefits, to reduce costs and use easily accessible raw materials. In recent years, protein supplements for animal production species such as birds, pigs, cattle among others, have suffered an economic increase due to the increase in the value of the dollar and inflation, these agricultural supplies are affected due to different particularities such as food transport blockages and national strike that has directly affected the Colombian countryside.

Most raw material is imported, which directly affects producers by increasing production costs. In this work, different studies were reviewed, which report that bore has a high content of protein, vitamins, fatty acids, and minerals. The inclusion of this raw material in the diet of animals complements the absorption of high-quality nutrients, it is also an economic strategy for producers, reducing costs by reducing dependence on commercial products.

Keywords: Protein, sustainable, animal feed, diet.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2


	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 24 de 55

Introducción.

La calidad nutricional del forraje utilizado para la alimentación animal influye notablemente en la producción de este, ya que a medida que la calidad disminuye, también lo hace la digestibilidad y el nivel de consumo por parte del animal, trayendo como consecuencia la disminución en producción de carne, huevos y leche (1).

Por otro lado, el continuo crecimiento de la población y deterioro de los recursos naturales que respaldan la producción de alimentos, estimulan la investigación de diferentes opciones de follajes que se pueden implementar, para que sean valorados como suplementación nutricional total o parcial de la dieta animal. Las principales investigaciones en los últimos años se han enfocado en estudiar la composición de contenidos proteicos en las plantas, de tal forma que las harinas se consideran como una opción efectiva para complementar el follaje y preservar su calidad nutricional para finalmente ser empleada como suplemento proteico, combinada con otras materias primas, creando la posibilidad de sustituir de manera parcial los concentrados (2).

El bore es originario de Asia, esta planta posee la facilidad de desarrollarse muy bien en cultivos mixtos con condiciones agroecológicas tropicales, en suelos entre 500 – 2000 msnm y precipitaciones entre 1.287 a 1.329 mm anuales (3), estas


 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 25 de 55

cualidades ha permitido utilizarla en dietas para la alimentación animal, ya que suple las varias necesidades nutricionales.

Esta investigación se llevó cabo con el fin de recopilar información relevante sobre el aporte nutricional del bore en la dieta alimenticia de los animales de producción como aves, peces, cerdos y ganado, así mismo buscar reducir los costos del sistema productivo agropecuario, donde juega un papel importante la agrosostenibilidad, este sistema debe satisfacer las necesidades alimentarias y al mismo tiempo preservar ecosistemas saludables, cuidando de la tierra, agua y recursos naturales en general, procurando la sostenibilidad ambiental y la equidad social y económica (4).

Metodología.

Este trabajo documental realiza un análisis detallado, donde se aportan referencias relevantes de una selección exhaustiva de información científica, búsquedas por Google académico, tesis, Dialnet, libros, repositorios universitarios y artículos donde se suministra información del tema en contexto, con el fin de establecer el uso en la alimentación animal, que se pueden implementar a partir de *Alocasia macrorrhiza*. Se busca dar una idea sobre la importancia de implementar esta planta en mención, se realizó entonces una valoración crítica de otras investigaciones sobre el tema, proceso que ayudó a poner el tema en contexto.

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 26 de 55

Importancia del bore como alternativa de alimentación.

Las materias primas más utilizadas para la alimentación animal provienen del sector primario como lo son el maíz, soya, yuca entre otros, pero también se tiene del sector secundario como lo son cereales, harina de carne de pescado entre otros, según datos de la ANDI, la mayoría de estos productos mencionados son importados, llegando a un aproximado del 90% de las necesidades para la elaboración de alimentos balanceados que suplen los requerimientos adecuados dando así lugar a un 10% de producción nacional (5), donde claramente se tiene una desventaja respecto al producto nacional, que no está siendo aprovechado en su totalidad, es allí donde implementar el bore como proyecto agrosostenible juega un papel importante para la alimentación animal.

Taxonomía y Características del bore.

Alcacia macrorrhiza se reconoce por ser una planta que posee características especiales para ser usada en alimentación, ya que, durante todo su ciclo de vida de aproximadamente 3 años, produce hojas que contienen un alto contenido de proteína, además, durante este tiempo forma su tallo aéreo, que puede alcanzar hasta 5 m y hasta 25 kg de peso, en el que suele acumular carbohidratos en forma de almidón los cuales son sumamente aprovechables (6).

Tabla 1: Taxonomía de *Alcacia macrorrhiza*.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 27 de 55

Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Liliopsida</i>
Orden	<i>Alismatales</i>
Familia	<i>Araceae</i>
Subfamilia	<i>Aroideae</i>
Tribu	<i>Colocasieae</i>
Género	<i>Alocasia</i>

Fuente: El Tiempo (6).

Morfología de la planta.

Pseudotallo: Este se va formando a medida que la yema terminal crece y se van desprendiendo las hojas más antiguas de la roseta. En los entrenudos, se observan los botones, o yemas. Esta parte de la planta es muy suculenta y posee gotas de exudación blancuzca (7).


	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 28 de 55



Figura 1. Pseudotallo de *Alocasia macrorrhiza*

Fuente: Calvache (7).

Hojas: Del primer al tercer año de vida útil, cosecha sus hojas, al cumplir este tiempo, se cortan para su renovación. Tiene forma sagitada y de medidas amplias (7).



 <p>UDEC UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA</p>	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 29 de 55



Figura 2. Hojas de *Alocasia Macrorrhiza* (Bore).

Fuente: Calvache (7).

Condiciones de crecimiento: Esta planta crece en un rango altitudinal de 500-2000 msnm, con temperaturas promedio de 16-25 °C. Crece bien tanto en suelos arcillosos, como en suelos francos y sueltos; siempre y cuando el régimen anual de lluvias sea mayor de 1.200 mm (7).

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 30 de 55

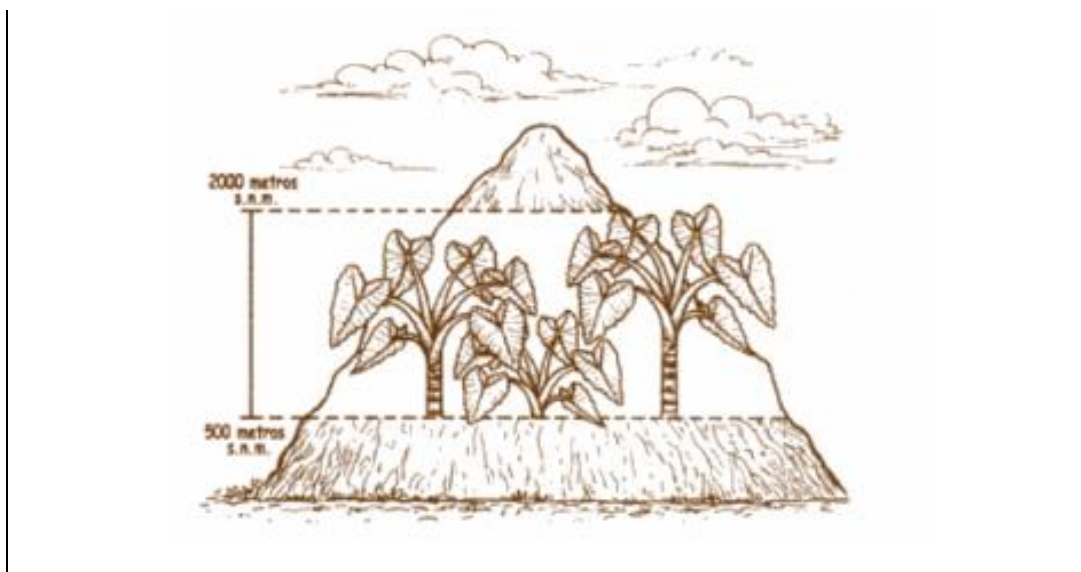


Figura 3. Condiciones de crecimiento.


Fuente: Calvache (7).

En cuanto a las propiedades nutricionales las siguientes tablas, explican detalladamente el aproximado de nutrientes encontrados en esta planta (Tabla 2).

***Alocasia macrorrhiza* en Colombia:** Las plantas del género *Alocasia* se encuentran desde las tierras costeras hasta las tierras altas de los valles interandinos y del Macizo Colombiano; es una planta rústica se adapta a una gran variedad de suelos, entre los ligeramente ácidos y los inundables. Alcanza un máximo desarrollo en zonas aledañas a cuencas de ríos y quebradas con sombra, resultando útil para la conservación de la humedad relativa de estas áreas (13).

Propiedades nutricionales del bore


Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 31 de 55

Una de las características nutricionales del Bore es la acumulación de almidones en su tallo o médula, nutriente esencial para el aporte de energía que le suple al animal (8), su alto contenido de proteína en las hojas hace que esta planta sea considerada como suplemento proteínico en las dietas de diferentes sistemas de producción pecuaria; aparte del aporte de grasas, vitaminas y minerales (9). Además, el aporte de 1148 mg/kg de xantofilas en base seca de la harina de la hoja de *A. macrorrhiza* ha sido considerado como benéfico en la alimentación de pollos y gallina ponedoras, ya que el aumento de color tanto de los canales como de la yema de huevo incrementa la aceptación y el consumo del producto (10). Además de estos nutrientes se ha reportado que las hojas contienen 10% de grasa y altas concentraciones de vitamina A, C y minerales (11).

La presencia de oxalato de calcio (característica común para todas las especies de esta familia) considerada como un factor antinutricional no ha sido un impedimento para que esta sea utilizada en alimentación animal (12). Esta especie, es muy eficiente captando energía solar para transformarla en carbohidratos y proteínas, tanto para alimentación humana en procesos elaborados como harina y pulpa, así como en alimentación de cerdos, aves, conejos y peces (12).

Dentro de sus características indeseables pero que no son impedimento para su uso en la alimentación animal, se encuentra la presencia de oxalatos de calcio en sus hojas, pecíolos y tallos se producen una acumulación de estos mismos que

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 32 de 55

pueden llegar a provocar irritaciones en la piel y mucosas en los animales (13). Este “factor antinutricional”, combinado con la presencia de taninos, son las principales limitantes en la utilización del Bore (*A. macrorrhiza*) en la suplementación de las dietas de animales de producción. Sin embargo, algunos autores describen que estos “factores anti nutricionales” pueden ser eliminados a través de los métodos de cocción (14).


Tabla 2: Propiedades nutricionales de *Alocasia macrorrhiza*.

Parte de la planta	Materia seca (%)	Proteína Cruda (%)	Fibra Cruda (%)	
			FDN	FDA
Tallo	17,64	8,95	44,89	6,31
Tallo	96,43	5,97	46,80	
Tallo	95,43	5,86	54,05	
Hoja completa	18,97	22,33	37,9	15,23
Hoja completa	14	17,14	11,51	
Hoja	93,76	21,29	59,91	
Hoja	95,40	16,81	63,46	

Fuente: Tomado y adaptado de Covalera (15).

Tabla 3: Contenido nutricional según las partes de *Alocasia Macrorrhiza*.

Parte de la planta	Materia seca (%)	Proteína Cruda (%)	Extracto estéreo (%)	Fibra cruda
Hoja completa	13	21-22	6	15-19


	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 33 de 55

Parte de la planta	Materia seca (%)	Proteína cruda (%)	Fibra Cruda (%)	Cenizas (%)
Hoja	22,4	15,4		
Peciolo	9,62	16,2		
Hoja completa	14	13,6	11,5	10

Fuente: Tomado y modificado de Liufa *et al.* (16).

Como se puede apreciar en la tabla 1 y en la tabla 2, las diferencias en los contenidos de proteína cruda entre el tallo y las hojas, bien sean completas o solas, son considerables, mientras que para el tallo valores desde 5,86 % a 8,95 %; para las hojas completas o solas valores mínimos de 13,6 % y máximos de 22,33 %; esta diferencia deja apreciar que el valor nutritivo de la planta se encuentra en las hojas, ya que son estas las que aportan un alto contenido de proteína, mientras que el tallo y las demás partes de la planta aportan grandes cantidades de almidones y fibra (16).

Sin embargo, al comparar al bore con otras especies forrajeras utilizadas en la suplementación animal como fuentes alternativas de proteína (cuchiyuyo, matarratón y ramio), se encontró que ninguna de esas plantas deja un residuo de cosecha final con valores nutricionales similares los del tallo de la planta de Bore (*Alocasia macrorrhiza*). las cantidades de carbohidratos del tallo tenidos en cuenta como FDN (fibra detergente neutra) o FDA (fibra detergente ácida), son

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 34 de 55


considerablemente altos, lo que da al tallo un valor agregado como fuente energética que puede ser altamente aprovechable en el consumo animal (17).

Tabla 4: Contenido de minerales en *Alocasia macrorrhiza*.

MINERALES	<i>Alocasia Macrorrhiza</i>
Ca	1,72
P	0,42
Mg	0,55
Na	0,06
K	0,49
S	0,02
Fe (Mg/Kg MS)	296
Cu (Mg/Kg MS)	5,8
Zn (Mg/Kg MS)	27,5
Mn (Mg/Kg MS)	41,5

Fuente: tomada y modificada de Arboleda y Gutiérrez (18).

Almidón, importancia y composición: El almidón funciona como reserva energética en el reino vegetal y se encuentra en pequeños corpúsculos discretos que reciben el nombre de gránulos (19). El tamaño y la forma del gránulo son característicos de cada especie; los que se encuentran en la zona más exterior del endospermo son poliédricos, mientras que los internos son redondeados. Se ha reportado que los gránulos pequeños tienen una mayor solubilidad en agua y una alta capacidad de absorción de agua. Los almidones normales contienen alrededor

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 35 de 55

de un 25 % de amilosa. Algunas variedades seleccionadas de maíz ricas en amilosa llegan a contener hasta un 85 % (20).

Por consiguiente, estos almidones son muy complejos de gelatinizar, ya que algunos necesitan de unas temperaturas mayores a los 100°C para lograr el punto de gelatinización. En el caso contrario algunos almidones se constituyen exclusivamente por amilopectina. Estos son el maíz céreo, la cebada y el arroz céreo glutinoso. Estos, en solución dan lugar a pastas claras (21).

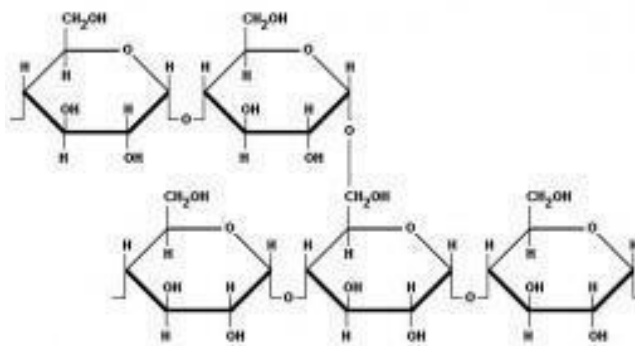



Figura 4. Estructura química del almidón.

Fuente: Tomado de Obando *et al.* (22).

Oxalatos de calcio: Los oxalatos, en mayor o menor proporción, se encuentran en la mayoría de las plantas (23). Los alimentos vegetales contienen cantidades variables de estos componentes y en la mayoría de los casos, la proporción de


 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 36 de 55

estos componentes es baja para no provocar problemas y preocuparse por su existencia. “Sin embargo, algunas especies vegetales pueden contener altas concentraciones de oxalatos y de esa manera provocar intoxicaciones en animales y seres humanos”. Muchas plantas acumulan cristales de oxalato de calcio en respuesta a los excedentes de calcio, que se encuentra en el ambiente natural; los cristales se producen en una intrigante variedad de formas y la morfología de los cristales depende del grupo taxonómico de la planta (24).

CONCEPTOS RELEVANTES

Agrosostenibilidad: El concepto de agrosostenibilidad contempla aspectos ambientales, sociales y económicos en el modelo de producción agraria para garantizar la producción de alimentos minimizando la presión sobre los recursos naturales. La agricultura sostenible es una práctica que genera conciencia racional, social y ocasiona una rentabilidad para los agricultores. Cuida el ambiente, incrementa la fertilidad del suelo, satisface la necesidad de alimentos, es económicamente viable, y mejora la calidad de vida de los productores y consumidores (25). Por lo tanto, es importante la implementación de granjas autosostenibles, ya que su manejo sirve para fortalecer la microeconomía familiar y su aplicación en el sistema educativo para que a través de este se generen análisis y existan propuestas innovadoras sostenibles en la actualidad y estas persistan con mayor impacto (26).


Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 37 de 55

Componente agrícola: El suelo es un elemento de vital importancia al momento de establecer granjas y permite implementar una serie de cultivos, para abastecer las necesidades de autoconsumo, expendio, medicina y la crianza de los animales (pastoreo). Es importante resaltar que dentro de estas actividades están inmersos conceptos en lo que concierne al respeto y conservación de la naturaleza manteniendo una relación sinérgica en la que ambas partes pueden beneficiarse (27).

La agricultura es uno de los factores fundamentales para el desarrollo sustentable, genera estabilidad en el desarrollo socioeconómico del campesino, pero siempre respetando la naturaleza (28). En un espacio determinado de terreno se puede plantar una diversidad de legumbres, hortalizas, leguminosas, cereales, para el forraje de los animales de pastoreo, especies de plantas medicinales para remedios y elaboración de alimentos para el núcleo familiar y/o venta (29).

Componente animal: Los animales son un elemento importante en una granja sostenible ya que aportan alimento y abono, para lo cual es primordial tener áreas de pastoreo (30). La diversidad de animales, como ganado bovino, porcino, ovino, equino, entre otros; permite obtener ingresos económicos al brindar productos como carne, piel y también brindan la posibilidad de poder mantener los cultivos (31). Sin embargo, la implementación de animales en la granja siempre dependerá de la inversión inicial con que cuente el campesino, ya que se generan muchos


	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 38 de 55

gastos en alimentación, bienestar y sanidad (32). Asimismo, se puede implementar corrales en las granjas para las especies menores como lo son las gallinas y conejos para reducir costos y mitigar la incidencia de enfermedades (32).

Impacto económico: En los últimos años se han venido buscando alternativas de alimentación animal con fuentes ricas en proteína y que se encuentren disponibles en el entorno, en su mayoría los productores utilizan como fuente alimenticia ABC (alimento balanceado comercial) el cual se encuentra elaborado a base de materias primas convencionales, como lo son los cereales los cuales han tenido continuos incrementos de precios, aumentando directamente los costos de producción y conduciendo al productor a emplear materias primas alternativas como lo son los residuos de cosecha y pastos de escaso valor nutricional, esto trae consigo la necesidad de mejorar la eficiencia de los sistemas productivos buscando materias primas no convencionales para satisfacer los requerimientos nutricionales de los animales a un bajo costo y sin afectar el desempeño zootécnico (33).

A lo largo de los años no solo son implementadas las plantas como fuentes de proteína animal, sino que también vemos alternativas como lo son la implementación de insectos para suplir las necesidades alimentarias, viendo así bajos costos y siendo amigables con el medio ambiente, los insectos son ricos en proteína y son un componente natural en la alimentación animal de peces, aves, reptiles y mamíferos (34).

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2


 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 39 de 55

Verano *et al.* (35) Opinan que los sistemas agropecuarios sostenibles y sustentables deben alinearse en cadenas productivas locales e internacionales, con el fin de obtener un beneficio social, pero, además, para lograr un mayor impacto económico, sostenible y sustentable.

Bore en la alimentación animal: Las alternativas modernas para la alimentación animal se emplean en diferentes zonas geográficas dependiendo del clima que éste predomine, encontrando una rentabilidad económica y sostenible (36), así mismo es necesario evaluar las nuevas alternativas de materias primas como fuentes energéticas y proteicas que provean nutrientes de alta calidad a bajos costos y que no afecten ni compitan con la alimentación humana, además de esto que aseguren el rendimiento sostenible en los animales, (37).

Una de estas alternativas es la utilidad del bore (*Alocasia macrorrhiza*) en la alimentación animal se puede hacer de manera racional, separando de la hoja completa el largo del pecíolo el cual se emplea para la alimentación de cerdos y la lámina foliar en manojos para peces de estanque, estos peces de estanque consumen solo el parénquima o lámina de la hoja (solo 120 g. del peso total de una hoja), el sobrante, es decir nerviación o esqueleto de la hoja luego de sacarlo del estanque se puede utilizar para compostaje o abono orgánico (38).

Por otro lado, según (39) la domesticación de las aráceas viene de la antigüedad, y su principal factor limitante para el uso ha sido la presencia de oxalatos de calcio

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 40 de 55


siendo estos irritantes, sin embargo, estos pueden ser eliminados mediante la cocción. Otras se cultivan para el consumo de tallos subterráneos cormos (acumulan almidones) y también por sus hojas que son utilizadas como verdura (la hoja más tierna, que aún permanece enrollada).

El bore en la porcicultura

El Bore (*Alocasia macrorrhiza*), tradicionalmente ha sido utilizado como suplemento en la alimentación de diferentes sistemas productivos animales (40). En ese sentido la especie que más se ha visto beneficiada por esta suplementación alimenticia ha sido la de los peces en especial la producción de *Tilapia spp.* (13).

La literatura reporta trabajos de suplementación de Bore en la dieta de cerdos en las diferentes etapas o ciclos productivos; el ensayo presentado por Sarmiento *et al.* (17), analiza el impacto en los costos de producción para los lechones nacidos vivos y muestra que por cada cerda en gestación alimentada con dos niveles de suplementación de bore 50 % y 25 %, se presentó una disminución de los costos del 35 % y del 26,2 %.


Al mismo tiempo se han venido desarrollando estudios para la suplementación con Bore (*Alocasia macrorrhiza*), en las diferentes etapas de producción de los cerdos; se encuentran entonces diferentes dietas suplementadas con esta planta en asociación con otros recursos forrajeros como la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), nacedero (*Trichathera gigantea*), grano de soya

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 41 de 55

(*Glycine max*) y morera (*Morus spp.*), alcanzando con estas mezclas dietas completamente balanceadas (17).


Por otro lado, los estudios realizados por Agrosavia, indican que las hembras alimentadas con bore como suplemento reportan igual productividad, en el número de crías y en el peso del lechón en el nacimiento, que las hembras alimentadas con otras dietas (41).

Un estudio realizado en Granada (Meta) evaluó la inclusión de Bore en la alimentación de cerdos en las fases de levante y ceba sobre ganancia diaria de peso y conversión alimenticia, el experimento se realizó con 24 cerdos de raza Pietrain, distribuidos en 4 tratamientos de dos cerdos cada uno, con tres repeticiones (Tratamiento testigo, el cual corresponde a un núcleo comercial con aceite de palma, CT; bore a voluntad + núcleo proteico de 46.9% proteína bruta, NPB; bore a voluntad + núcleo proteico + 0.1 kg de aceite de palma, NPB-AP100; bore, a voluntad + núcleo proteico + 0.2 kg de aceite de palma NPB-AP200.); el nivel de Boro mostró una influencia sobre la ganancia diaria de peso, en fase de crecimiento la ganancia diaria de peso fue 0.52, 0.66, 0.68 y 0.68 kg y en la fase de ceba de 0.77, 0.75, 0.76 y 0.76 kg, donde se determinó que el suministro de “bore a voluntad y núcleo proteico con inclusión hasta de 0.2 kg de aceite de palma mejora la ganancia diaria de peso de cerdos en crecimiento y ceba” (42).

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 42 de 55

Igualmente, en la avicultura se han utilizado dietas alternativas suplementadas con Bore (*Alocasia macrorrhiza*). Existen trabajos que referencian mezclas de esta planta con otro tipo de forrajes como la sidra (*Sechium edule*), el ramio (*Boehmeria nivea*) y la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), logrando índices productivos competitivos contra los modelos tradicionales de crianza de esta especie basados en la aplicación de dietas con 100 % alimentos concentrados (13). Estudios realizados en Magdalena Medio dieron como resultado que la Chaya y el Bore es una alternativa viable para la alimentación en pollos de engorde beneficiando directamente el nivel socioeconómico de los habitantes y a su vez aporta la sostenibilidad ambiental, económica y social (43).


Un estudio realizado en Silvania (Cundinamarca) evaluó el efecto de dietas con forrajes no convencionales (chachafruto y bore) en conejos raza nueva Zelanda blanco (*Oryctolagus cuniculus*), se utilizaron 36 conejos destetados de 35 días, los cuales fueron distribuidos en un diseño de bloques completos al azar (DBCA), con tres repeticiones y 4 tratamientos (con sustitución de concentrado comercial por harinas de hojas de bore 25 % (Bore), chachafruto 25 % (Balu), su mezcla bore 12,5 % y balu 12,5 % (BB) y un control con concentrado comercial), los parámetros evaluados fueron (peso inicial a los 35 días, ganancia diaria de peso, consumo, conversión alimenticia, peso final a los 85 días de edad (Tabla 5), y rendimientos en canal, anca, lomo, carne y hueso, porcentaje grasa y el peso de vísceras rojas

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 43 de 55

(Tabla 6); en la investigación se concluyó que al incluir harina de bore en un 25 %, aumentaba el peso en 2 kg, esto demuestra que el bore se puede utilizar como materia prima no convencional en la alimentación de conejos en varias etapas de crecimiento; por otra parte el rendimiento en canal de los conejos alimentados con la inclusión de bore no mostró diferencias importantes frente al concentrado comercial pero se puede considerar como una alternativa alimenticia en conejos, ya que aporta una similitud del contenido nutricional que el concentrado (44).

Tabla 5: Comportamiento de conejos alimentados con dietas que contienen 25 % de harinas de hojas de Bore, Balu y su mezcla.

Variables	Tratamientos			
	Bore	Chachafruto	BB	Control
Peso inicial (g)	720+/- 17.27	670.6+/- 17.27	694+/-17.27	704.3+/-17.27
Peso final (g)	2067.4+/- 95.12	2078.4+/- 99.15	2022.3+/- 91.9	2363.3+/-95.11
Ganancia diaria de peso	22.54+/-2.09	29.46+/- 2.223	26.42+/-2.09	33.34+/-2.23
Consumo de alimento	127.24+/-5.8	145.2+/-5.8	141.6+/-5.8	123.8+/-5.8


	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAar113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 44 de 55

Conversión alimentaria	3.1+/-0.23	3.4+/-0.23	3.6+/-0.23	2.6+/-0.23
---------------------------	------------	------------	------------	------------


Fuente: Tomado y modificado de Trujillo *et al.* (33).

Tabla 6: Comportamiento de conejos alimentados con dietas que contienen 25 % de harinas de hojas de Bore, Balu y su mezcla.

Variables	Tratamientos			
	Bore	Chachafrut o	BB	Control
Rendimiento en canal (g)	49.54±0.57 ^b	46.95±0.57 ^a	12.15±0.93	12.49±0.87
Largo de la canal (CM)	34.93±0.51 ^a b	34.50±0.55 ^a b	32.94±0.48 ^a	12.49±0.87
Rendimiento del Anca (%)	31.22±1.35	29.64±1.35	32.63±1.26	30.70±1.35

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 45 de 55

Rendimiento del lomo (%)	24.00±0.77	22.72±0.77	23.55±0.72	24.61±0.72
Rendimiento de la carne (%)	66.35±0.76	66.67±0.76	67.12±0.71	67.11±0.76
Rendimiento del hueso (%)	32.74±0.67	31.67±0.67	31.61±0.63	67.11±0.76
Porcentaje de grasa (%)	4.41±0.57	4.10±0.59	4.41±0.57	5.14±0.59
Peso colon (g)	164.70±16.9 8	184.56±16.9	159.01±15.8 7	186.64±16.9 8
Peso del hígado (g)	164.70±16.9 8	65.36±3.78	64.93±3.53	59.66±3.78

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 46 de 55

Peso riñón (g)	14.01±0.93	12.15±0.93	12.49±0.87	15.68±0.93
-------------------	------------	------------	------------	------------

Fuente: tomado y modificado de Trujillo *et al.* (33)

Por su parte Jiménez *et al.* (45) evaluó el potencial foliar de cada una de las variedades de la planta de origen cubano (picante morado, picante verde y picante variegada), para así mismo analizar cuál de estas es óptima para el consumo. Se evaluaron las siguientes características bromatológicas de la *Alocasia*; Porcentaje de materia seca (% MS), Porcentaje de nitrógeno (% N), Porcentaje de proteína bruta (% PB), Porcentaje de fibra bruta (% FB) y Porcentaje de potasio (% K). Las evaluaciones bromatológicas realizadas, demostraron las potencialidades de la *Alocasia* para ser utilizada para el consumo animal. El porcentaje de materia seca en este estudio en la lámina foliar de los clones 'Picante verde' y 'Picante morada' muestran los valores más altos, ambos con diferencias estadísticas significativas de la variante 'Picante variegada'. En general los valores de materia seca son bajos en las tres variedades, lo que significa que todos tienen una lámina foliar con altos contenidos de humedad, indicando que es posible usar como ingrediente cualquier variedad (45).

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que cuando se utilicen estos alimentos para formar parte de alguna mezcla, deben poseer aproximadamente un 85 % de materia

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 47 de 55

seca, previa deshidratación mediante el secado al sol. Solo de esta forma, es decir deshidratados y molidos, pueden ser considerados aptos para formar parte de cualquier formulación alimenticia (45). Coincide con Bustos (39) quien resalta la importancia de la cocción, para eliminar un componente tóxico presente llamado oxalato de calcio.

Tabla 7: Resultados bromatológicos de variedades de *Alocasia macrorrhiza*.


Variedades	%MS	%PB	%FB	%P	%K
Picante verde	16,82	18,06	15,1	0,19	2,8
Picante morado	15,69	19,93	14,8	0,14	2,35
Picante variegado	11,07	21,44	13,0	0,43	4,5

Fuente: Tomada y modificada de Jiménez *et al.* (45).

Gómez (46), resalta que a pesar de que esta planta ha sido evaluada ampliamente como beneficiosa en la suplementación de la alimentación animal, es importante gestionar acciones para impulsar una cadena completa de comercialización del producto como insumo en la industria de la alimentación animal.

Conclusiones

- El bore es uno de los suplementos alimenticios más evaluados y analizados, teniendo como conclusiones su gran utilidad en la implementación de las raciones nutricionales de gran cantidad de animales para consumo humano.


 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 48 de 55

- Los parámetros ambientales y agronómicos como; clima, altitud, calidad y manejo de suelos, son factores importantes para asegurar el buen rendimiento y calidad del cultivo.
- Las actividades agropecuarias, deben estar fundamentadas en la agrosostenibilidad, ya que debe garantizarse el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social.
- Es fundamental aunar esfuerzos entre la academia y el sector productivo para general productos comerciales, derivados de esta planta, que sean altamente competitivos nutricional, económica y ecológicamente.


Bibliografía

- 1 Objetivos de Desarrollo Sostenible. [Online].; 2005. Available from: <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/sustainable-agriculture/es/>.
- 2 Andrade R-I, Valle E.L., Vizquete J.M., Sanchez J.E. Granjas Agrosostenibles – Sustentables. Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación. 2017 Junio; 4(2): p. 15. [Online]. Available from: <http://45.238.216.13/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/595/279>
- 3 Comité Ganadero. Contexto ganadero. [Online].; 2014 [cited 2022 May 11]. Available from: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/alimentacion-alternativa-para-el-ganado-una-opcion-para-todo-el-ano>.
- 4 Trautwein J. Nutrinews. [Online].; 2014 [cited 2022 May 11]. Available from: <https://nutricionanimal.info/materias-primas-alternativas/>.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 49 de 55

- 5 Rodriguez A. M. Repositorio Institucional UNAD. [Online].; 2020 [cited 2022 May 11. Available from: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/36259/amrodriguezcha.pdf?Sequence=1&isallowed=y>.
- 6 Periodico El Tiempo. BORE, PARA LA DIETA DE CERDOS - Archivo Digital de Noticias de Colombia y el Mundo desde 1.990 - eltiempo.com. 2000 Mayo 13. [Online].; [cited 2022 May 11. Available from: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1264959>
- 7 Calvache I. D. Evaluacion del coterido de acidos grasos en canal de conejos alimentados con morera8morus Alba). Ciencias unisalle. 2005; p. 109. [Online].; [cited 2022 May 11. Available from: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1104&context=zootecnia>
- 8 Gutierrez, L; et al. Fodderflourin animal feed. Rev Sist Prod Agroecol. 2016;; p. 17. [Online].; [cited 2022 May 11. Available from: <https://revistas.unillanos.edu.co/index.php/sistemasagroecologicos/article/download/688/741/2889>
- 9 Bolaños Portilla, D., y Montes Rojas, C. EVALUACIÓN DE MÉTODOS DE PROPAGACIÓN DE Alocasia macrorrhiza EN EL MUNICIPIO DE SAN PABLO, NARIÑO. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial. 2016;; p. 8. [Online].; [cited 2022 May 11. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v14n1/v14n1a07.pdf>
- 1 Sostenible A. Objetivos de Desarrollo Sostenible. [Online].; 2015. Available from: <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/sustainable-agriculture/es/>.
- 1 Martínez, E. Medina, L., Ojeda, A, Galvis, O. y Sanmiguel, E.. Evaluacion del crecimiento de pollos criollos mediante dietas elaboradas con productos de la region en dos localidades: socorro y charala de santander. Fase III innovando en la u. 2015; p. 5. [Online].; [cited 2022 May 11. Available from: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/innovando/article/view/3844/3225>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 50 de 55

1 Gómez, M. E. Guia para el cultivo y aprovechamiento de bore: alocacia
2 macrorrhiza (linneo). Schott (Vol. 1) convenio Andres Bello. 2012. [Online].; [cited
. 2022 May 11. Available from:
https://primo.utb.edu.co/permalink/57UTB_INST/1rvrphv/alma990000102210205
731

1 Wattiaux, M. Guia tecnica lechera nutricion y alimentacion, Universidad de
3 Wisconsin, Madison,USA, Instituto Babcock para investigacion y desarrollo
. internacional p ara la industria lechera. Programa internacional agricultura. 1996.
[Online].; [cited 2022 May 11. Available from:
https://www.academia.edu/9526324/EI_Instituto_Babcock_para_la_Investigaci%
C3%B3n_y_Desarrollo_Internacional_para_la_Industria_Lechera

1 Wen, L.F.; Luo, X.F. y Zheng, C.. Adverse factor in leaf meal from alocasia
4 macrirrhiza. Tropical Science. 1997; p. 37. [Online].; [cited 2022 May 11. Available
. from: https://oa.mg/work/2775527207

1 Covalera, H. Cadena productiva de alimentos concentrados y balanceados para la
5 industria avicola y porcina. 2013. [Online].; [cited 2022 May 11. Available from:
. https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/ALIMENTOS%20BALANCEADOS.p
df

1 Liufa W, Xufang L, Cheng Z.. Carotenoids from Alocasia leaf meal as xanthophyll
6 souces for broiler pigmentation. Tropical science. 1997;; p. 122. [Online].; [cited
. 2022 May 11. Available from: https://agris.fao.org/agris-
search/search.do?recordID=GB1997026276

1 Sarmiento, A., Morales, J., y López, G.. Rendimiento del almidon de bore (*Alocasia*
7 *macrorrhiza*) para la elaboracion de un bipomolireno. Journal of agroindustry
. sciences, revista cientifica de la red universitaria internacional de la ingenieria
agroindustrial. 2020; p. 54.

1 Arboleda, M., Gutiérrez, D. Efecto de la adición de harina de bore (*Alocasia*
8 *macrorrhiza*) en la dieta alimenticia de tilapia roja (*Oreochromis* sp.), en la finca “el
. lucero” La Unión Valle-Colombia. Consulta a actores del sistema nacional
deficiencias, tecnológicas e innovación (snctei) 04 análisis estratégico de mercado.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 51 de 55

Para la asociación de pequeños productores mercado campesino apromercar. 2019; p. 183.

1 Gómez, M. (2001). II Conferencia Electrónica sobre Agroforestería para la 9 Producción Animal en América Latina, Una revisión sobre el Bore (*Alocasia macrorrhiza*). CORPOICA. 2001; p. 207.

2 León, J. Botánica de los cultivos tropicales. ICA, San José de Costa Rica. 1987. 0


2 Blair, G. Desarrollo de productos con alto contenido de almidón para la industria 1 de alimentos. Fundación Universitaria Agraria de Colombia. ; p. 2013.

2 Obando D., Correa S. 2012El Bore Como Alternativa de Alimentación en la 2 Producción de Cerdo. Facultad de ciencias agrarias, Universidad de Antioquia, . Medellín, Colombia. [Online].; 2018. Available from: <https://www.buenastareas.com/ensayos/El-Bore-Una-Alternativa-De-Alimentacion/4615417.html>

2 FAO. Obtenido de Producción animal. [Online].; 2018. Available from: 3 <https://www.fao.org/animal-production/es>.

2 Jara, M. Obtención del almidón de la alocacia macrorrhiza y cuantificación del 4 oxalato de calcio: obtaining starch from macrorrhiza alocacia and quantification of . calcium oxalate. Tse'de, 2(1). 2019; p. 13.

2 Díaz, E. y Solis, S. Production of Bioethanol from Bore (*Alocasia macrorrhiza*). 6 Ingeniería Solidaria. 2019;; p. 16.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 52 de 55

2 Barrera, L., Valle, R., Ruiz, C., Cordero, W. V., y Ortega, B. Concentrados
7 ecológicos, una alternativa sostenible para especies pecuarias. 2019.

.

2 Avilés, G. Obtención y caracterización de un polímero biodegradable a partir del
8 almidón de yuca. Ingeniería y ciencia. 2006.

.

2 Pérez, V., Turano, F., Cambi, V., y Rueda, M. Plantas medicinales y ornamentales
9 tóxicas. 2010.

.

3 Rodríguez, F. Plantas que originan problemas renales: oxalatos y taninos. Ovis.
0 2004; p. 91.

.

3 Paba J., Vizcaíno P, L., Sierra V, L., Bravo De La Rosa, M., Colpas, M., Bolaño,
1 N., y alemán, L. Educación ambiental y agro-sostenibilidad empleando la
. investigación como estrategia pedagógica. CULTURA EDUCACIÓN Y
SOCIEDAD. 2018.


3 Andrade, R. I., Valle, E. L., Vizquete, J. M., & Sanchez, J. E. Granjas
2 Agrosostenibles – Sustentables. Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación.
. [Online].; 2017. Available from: [file:///C:/Users/mile-/Downloads/Dialnet-granjasagrosostenibles-sustentables-6756361%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/mile-/Downloads/Dialnet-granjasagrosostenibles-sustentables-6756361%20(2).pdf).

3 Trujillo, J., Mahecha, J., & Torres, M. El recurso suelo; un análisis de las funciones,
3 capacidad de uso e indicadores de calidad. Revista de Investigación Agraria y
. Ambiental. 2011; p. 38.

3 Aguilera, R. Las granjas integrales agroecológicas en los proyectos de desarrollo
4 agrícola una propuesta para la soberanía alimentaria y la generación de empleo
. en las comunidades rurales y urbanas del Ecuador. 2015; p. 28.

3 Franco, M. LAS ZONAS DE RESERVA CAMPESINA (ZRC): ESCENARIO PARA
5 EL FOMENTO DE LA ECONOMÍA SOLIDARIA EN LA RURALIDAD
. COLOMBIANA. 2015.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 53 de 55

3 Muñoz, M., Artieda, J., Espinoza, S., Pérez, M., Núñez, O., Mera, Z. Barros
6 Rodríguez, M. Tropical and Subtropical Agroecosystems. Barros Rodríguez, M.
. Tropical and Subtropical Agroecosystems. 2016; p. 99.

3 Ayala, L., Castro, J. y Chuquija, J. Calidad de abonos orgánicos elaborados a partir
7 del estiércol porcino y su efecto en el rendimiento del maíz chala. In Anales
. Científicos. 2020; p. 253.

3 Asqui, L. Recuperado el 29 de 05 de 2017, de Escuela Superior Politécnica de
8 Chimborazo, Riobamba – Ecuador. [Online].; 2010.

3 Bustos, K. G. EFECTO DE DIETAS CON RECURSOS FORRAJEROS NO
9 CONVENCIONALES SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE CONEJOS
. NUEVA ZELANDA BLANCO (*Oryctolagus cuniculus*) BAJO PRODUCCIÓN DE
AGRICULTURA FAMILIAR EN SILVANIA (CUNDINAMARCA). Universidad de
Cundinamarca-Facultad de ciencias agropecuarias. 2017;; p. 127.

4 Verano, D. Agro sostenibilidad: reto y futuro del sector agrícola. Revista de la
0 normalización y la certificación. 2020;; p. 364.

4 Ganadero, C. Contexto ganadero. Retrieved May 11, 2022, from. [Online].; 2014.
1 Available from: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/alimentacion-alternativa-para-el-ganado-una-opcion-para-todo-el-ano>.

4 Trautwein, J. Retrieved May 11, 2022, from. [Online].; 2014. Available from:
2 <https://nutricionanimal.info/materias-primas-alternativas/>.

4 Gomez, M; y Acero, L. Guia para el cultivo y aprovechamiento del Bore Alocasia
3 microrrhiza (Linneo) Schott. España: SECAB, Ciencia y Tecnología N° 101. 2002.

4 González, G. Plantas tóxicas de importancia en salud y producción animal en
4 Colombia. Universidad Nacional de Colombia. 2010.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 54 de 55

4 Maraño, T., y Madejón, E.. Funciones del suelo y servicios ecosistémicos:
5 importancia de la materia orgánica. 2017.

.

4 El tiempo. Archivo Digital de Noticias de Colombia y el Mundo desde 1.990 -
6 eltiempo.com. Retrieved May 11, 2022, from. [Online]. 2000. Available from:
. <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1264959>.

4 Van Doren, M., Giraldo, R., Álvarez, E., & Hurtado Nery, V. L. Alimentación de
7 cerdos en levante y ceba utilizando bore (*Alocasia macrorhyza*) y aceite de palma.
. Rev Sist Prod Agroecol. 2012; p. 10.

4 Hurtado, D. A. Evaluación técnico económica de la sustitución del 20% de alimento
8 comercial por tres alternativas forrajeras: Chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*), Yuca
. (*Manihot esculenta*) y Bore (*Colocasia esculenta*) en pollos de engorde de raza
Ross en Santander. Univers. ECAPMA. 2019; p. 108.

4 Bustos, k. G. Efecto de dietas con recursos forrajeros no convencionales sobre
9 parámetros productivos de conejos nueva zelanda blanco (*Oryctolagus cuniculus*)
. bajo producción de agricultura familiar en silvania (cundinamarca). Universidad de
cundinamarca-facultad de ciencias agropecuarias. 2017;; p. 127.

5 Jiménez, M, Rodríguez, O., Rodríguez, K, y Valdés, M.. Potencialidades de la
0 Alocasia spp. Para su utilización en la alimentación animal. Centro Agrícola. 2014;;
. p. 59.


5 Gómez, H.. Hambre y Derecho a la Alimentación: la agenda 2030 en
1 Centroamérica y la República Dominicana. 2016.

.

5 Basto, G. Características y efectos del bore en las diferentes fases de la
2 producción porcina.. Documento de trabajo 001. CORPOICA. 1995.

.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 55 de 55



Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*