

**La Moringa (*Moringa Oleífera*) Como una Nueva Alternativa Alimentaria y
Nutricional para Ganado Bovino de Leche en Arauca**

Tatiana Lilibeth Holguín Peñalosa

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - Unad
Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente
Programa de Zootecnia
Saravena, Arauca
04/02/2022

**La Moringa (*Moringa Oleífera*) Como una Nueva Alternativa Alimentaria y
Nutricional para Ganado Bovino de Leche en Arauca**

Tatiana Lilibeth Holguín Peñalosa

Director

Héctor Henry Hernández Naranjo

Zoot. Esp.

Trabajo de Grado, Modalidad Monografía, para Optar por el Título de
Zootecnista

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - Unad

Escuela De Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente

Programa de Zootecnia

Saravena, Arauca

04/02/2022

Nota de Aceptación

Director del Trabajo de grado

Jurado 1

Dedicatoria

El proyecto de grado (monografía) va dedicado primeramente a Dios por ayudarme y guiarme a cumplir mis sueños, por ser el inspirador y darme fuerzas para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados. A mi señora madre, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ella, he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser su hija, es la mejor madre. A mi familia por hacer parte de cada fortalecimiento en mis estudios universitarios. También a cada docente que me apoyo con este comienzo de mi vida profesional.

Agradecimiento

Gracias primeramente a Dios por cumplir mis sueños, porque desde pequeña tenía claro cuál era mi enfoque y me ayudo a cumplir unas de mis metas, a mi señora madre por hacer parte de esta meta cumplida por colaborarme, por animarme cada día a salir a delante, a cada docente que fue parte del logro de este sueño de ser zootecnistas, al tutor Henry Hernández, gracias por todo el apoyo, también a todos mis compañeros de estudios en mi región y con los que participe a Distancia, a toda la familia y amigos que hicieron parte de que unas de mi metas fueran cumplidas.

Tabla de Contenido

Introducción	15
Justificación	17
Objetivos.....	18
Objetivo General	18
Objetivos Especifico	18
Marco Conceptual.....	19
Términos	19
Marco Referencial.....	22
Antecedentes Históricos de la Especie Moringa (<i>Moringa Oleífera</i>).....	22
Generalidades de la Moringa (<i>Moringa Oleífera</i>).....	24
<i>Clasificación taxonómica de la Moringa (Moringa Oleífera).</i>	25
<i>Origen y Distribución</i>	26
<i>Características Agronómicas</i>	27
<i>Adaptación Ambiental</i>	28
<i>Condiciones Climáticas.</i>	28
<i>Suelo y Clima</i>	29
<i>Siembra y Plantación</i>	30
<i>Características Arbustivas</i>	30
Componentes Nutricionales de la Moringa (<i>Moringa Oleífera</i>)	32
Descripción Botánica.....	32

Composición Nutricional Moringa (<i>Moringa Oleífera</i>)	38
Composición Química de la Moringa (<i>Moringa oleífera</i>).....	40
La Importancia de La Moringa (<i>Moringa Oleífera</i>) como Alternativa Nutricional del Bovino de leche.....	47
El uso de la Moringa (<i>Moringa Oleífera</i>) en la Alimentación Animal	47
<i>Moringa (Moringa oleífera) en la Alimentación Animal</i>	47
<i>Uso del Arbusto de Moringa (Moringa oleífera) como Forraje para Bovinos y otras Especies</i>	50
<i>Otros Usos del Arbusto de la Moringa (Moringa oleífera) en Sistemas Ganaderos</i>	51
<i>Moringa (Moringa oleífera) de Alimento para Rumiantes</i>	52
Factores Anti Nutricionales del Arbusto de Moringa (<i>Moringa oleífera</i>).....	52
Importancia de la Moringa (<i>Moringa oleífera</i>) en Sistema Bovino	54
Uso de la Moringa (<i>Moringa Oleífera</i>) como Alternativa Nutricional para el Ganado Bovino.....	56
Uso de la Moringa (<i>Moringa oleífera</i>) como Forraje para Ganado Bovino.....	56
<i>Consumo y Ganancia de Peso en Bovinos</i>	57
Trabajos de investigación Relacionados con el uso de la Moringa (<i>Moringa Oleífera</i>).....	58
<i>Efecto de la Alimentación con la Moringa (Moringa Oleífera) en la Dieta de Vacas Lecheras en Cuba</i>	58

<i>Evaluación del Efecto del Ensilado de Maíz (Zea Mays) y Ensilado de la Moringa (Moringa Oleífera) sobre el Desempeño Productivo en Vacas Lecheras.</i>	60
<i>Moringa oleífera (Moringa Oleífera) como Alternativa de Forraje para Vacas Lecheras en Nicaragua.....</i>	61
<i>Alimentación de Vacas Lecheras con Moringa Oleífera (Moringa Oleífera) Fresco o Ensilado y su Efecto sobre la Producción, Composición y Calidad de Leche.....</i>	63
<i>La Moringa (Moringa Oleífera) y Torta de Algodón como Suplementos para Vacas Lecheras de Pequeños Agricultores Alimentados con Pasto Elefante.....</i>	64
<i>Caracterización de Colonias Microbiales Fecales de Vacas Lecheras Alimentadas con Dietas que Contiene Forraje Ensilado de la Moringa (Moringa Oleífera).....</i>	65
<i>Beneficios de Uso de la Moringa (Moringa oleífera).....</i>	66
<i>Resultados y Discusión</i>	68
<i>Moringa (Moringa oleífera) Alternativa Nutricional para el Ganado Bovino en Arauca</i>	70
<i>Conclusiones</i>	75
<i>Recomendaciones.....</i>	77
<i>Referencias</i>	78

Lista de Figuras

Figura 1 Países donde se cultiva Moringa (Moringa oleífera)	26
Figura 2 Características Botánicas de la Moringa (Moringa oleífera).....	31
Figura 3 Semillas De Moringa (Moringa oleífera).....	33
Figura 4 Secciones De Moringa (oleífera) Según ÁreaDistribución	34
Figura 5 Flores Y Frutos De La (Moringa Moringa Oleífera)	35
Figura 6 Frutos De La Moringa (Moringa Oleífera)	36
Figuro 7 Flores y Hojas de la Moringa (Moringa oleífera).....	37

Lista Tablas

Tabla 1 Clasificación taxonómica de la Moringa (Moringa oleífera).....	24
Tabla 2 Valores Nutricionales de la Moringa (Moringa oleifera)	38
Tabla 3 Composición De Aminoácidos de la Moringa (Moringa oleífera)	39
Tabla 4 Composición Química de la Moringa (oleifera) de 6 Años de Edad	40
Tabla 5 Composición Q. De la Moringa (Oleifera) De 54 Días, Deshidratada Y Molida.....	41
Tabla 6 Contenido De Nutrientes De La Moringa (Moringa Oleifera).....	42
Tabla 7 Composición Química De la Moringa (Moringa oleifera) De 8 Semanas.....	43
Tabla 8 Contenido de vitaminas y minerales de la hoja de la Moringa (Moringa oleifera) /por 100 g de porción comestible	44
Tabla 9 Consumo De Moringa (Moringa oleífera), Heno Y Consumo Promedio Total De MS En La Alimentación De Novillos Con O Sin Moringa (Moringa oleífera)	56

Resumen

La presente revisión bibliográfica recopila la importancia del manejo de la Moringa (*Moringa oleífera*) en la nutrición animal, específicamente en bovinos de leche. Debido a la falta de forrajes de buena calidad para sustentar el mejoramiento alimentario en el sistema productivo bovino de leche, se hace una revisión bibliográfica completa sobre los estudios que se han realizado, respecto al uso y manejo la Moringa (*Moringa oleífera*) como una nueva alternativa alimentario y nutricional para el bovino de leche en Arauca.

La Moringa (*Moringa oleífera*) es una planta que ayuda a solventar problemas de inseguridad alimentaria y prevenir desbalances nutricionales, asociadas a deficiencias de proteínas, carbohidratos, minerales y vitaminas en alimentación de bovinos. Este trabajo, se centró en adquirir información basada en la Moringa (*Moringa oleífera*), y sus características de origen, producción, principios nutricionales, estudios realizados, usos y beneficios, que le han permitido posicionarse como una alternativa interesante en nutrición de bovinos, dada especialmente el nivel de proteína, contenida especialmente en hojas y tallos.

Es importante enunciar que como alternativa alimenticia es aplicable y beneficiosa, su uso, como lo demuestran los estudios contiene esta monografía para esta región donde se presentan problemas de oferta forrajera por algunas épocas del año, destinada la producción de leche, que es un producto que se consume a diario y se hace necesario tener oferta constante. También resulta importante para los ganaderos lecheros de la región, ya este forraje de Moringa (*Moringa oleífera*), prefiere lugares secos y produce muy buena oferta forrajera, por lo se convierte en alternativa

sería y una opción válida para alimentar los bovinos productores de leche de la zona y mejorar su productividad.

Palabras claves: Alimentación, Nutrición, Factores anti nutricionales, Composición nutricional, Seguridad alimentaria, Árbol multipropósito, Descripción botánica, Oferta forrajera

Abstract

This bibliographic review compiles the importance of Moringa (*Moringa oleifera*) management in animal nutrition, specifically in dairy cattle. Due to the lack of good quality forages to support food improvement in the bovine milk production system, a complete bibliographic review is made on the studies that have been carried out, regarding the use and management of Moringa (*Moringa oleifera*) as a new food and nutritional alternative for dairy cattle in Arauca.

Moringa (*Moringa oleifera*) is a plant that helps solve food insecurity problems and prevent nutritional imbalances, associated with protein, carbohydrate, mineral and vitamin deficiencies in cattle feed. This work focused on acquiring information based on Moringa (*Moringa oleifera*), and its characteristics of origin, production, nutritional principles, studies carried out, uses and benefits, which have allowed it to position itself as an interesting alternative in bovine nutrition, given especially the level of protein, contained especially in leaves and stems. It is important to state that as a food alternative it is applicable and beneficial, its use, as shown in the studies, contains this monograph for this region where there are problems of forage supply for some times of the year, destined for the production of milk, which is a product that a newspaper is consumed and it is necessary to have a constant supply.

It is also important for dairy farmers in the region, since this Moringa (*Moringa oleifera*) forage prefers dry places and produces a very good supply of forage, so it becomes a serious alternative and a valid option to feed cattle that produce milk from the area and improve your productivity.

Keywords: Food, Nutrition, Anti-nutritional factors, Nutritional composition, Food security, Multipurpose tree, Botanical description, Forage supply

Introducción

Los sistemas productivos ganaderos son afectados por la falta de una alimentación y nutrición adecuada de los bovinos en zonas tropicales y subtropicales debido a la baja oferta de forrajes, que es afectada por la temperatura, los vientos, la humedad, la presión y obviamente régimen de lluvias, que determina la calidad nutricional de los mismos; lo anterior, trae como consecuencias épocas críticas para alimentar a los animales, que ocasiona ver alternativas alimenticias para suplementar o remplazar algunos forrajes, con iguales o superiores características nutricionales, pero también que tanto bajo costos de producción, y los sistemas silvopastoriles también son una alternativa.

Una alternativa que aparece en esta región para suplir necesidades nutricionales de los bovinos de leche, es la planta Moringa (*Moringa oleífera*), conocida en Colombia, pero su uso en la ganadería, aún es incipiente, tal vez, porque se desconocen sus bondades alimenticias, como se usa en otros países. La planta Moringa (*Moringa oleífera*) es una especie de árbol originario del norte de la india, crece en cualquier tipo de suelo.

“La importancia del uso de esta planta como especie forrajera se debe a sus características nutricionales y alta producción de biomasa fresca” Sánchez y Nadir (2006) permite visualizar el potencial alimenticio para usar en ganadería dedicada la producción de leche de la región en estudio. A pesar de su utilidad ancestral, su aplicación ha sido más bien empírica y la mayor parte de la información existente proviene de la tradición oral o de publicaciones de carácter general, pero no se ha estudiado a profundidad, las características nutricionales y otros usos.

Lo anterior ha llevado a tener atención merecida por parte de la comunidad científica y durante las últimas dos décadas se han publicado numerosos reportes con resultados interesantes, que orientan hacia el uso en alimentación bovina y proponerla como una alternativa para su uso como alimento para bovinos. La presente monografía está dirigida a presentar las evidencias aportadas por la literatura científica que confirman y explican las propiedades de la Moringa (*Moringa oleífera*) Sus usos y beneficios en el sistema bovino de leche entre otros.

Justificación

La presente información se enfoca del estudio de la Moringa (*Moringa oleífera*) como alternativa de nutrición de bovinos de leche. Estudios recientes, demuestran sus características nutricionales importantes y un uso relativamente fácil. Esta revisión literaria sobre las bondades y uso de esta planta en alimentación bovina, permite ver una alternativa interesante y seria, como suplemento o complemento en ganadería de leche de la región de Arauca.

Se debe considerar que la mayoría de las pasturas que utilizan en la región son de pobre calidad nutritiva y su oferta es limitada por las épocas de régimen de lluvias y adicionalmente a eso se suma el deficiente manejo, en cuanto a rotación, recuperación y renovación y establecimiento de praderas, por lo que se hace necesario buscar alternativas de alimentación de bovinos de leche, pensando en la mejora de la carga animal de las fincas y la productividad de las mismas.

Esta monografía es recopilación de la información concerniente al cultivo, las propiedades nutricionales, aprovechamiento y uso una respuesta correcta acerca si la Moringa (*Moringa oleífera*) realmente puede ser un sustento en la producción animal, teniendo gran conocimiento del forraje se puede llegar a entender que, si es benefactora, pero los resultados finales darán las respuestas.

Pregunta de la investigación:

¿Resultará la Moringa (*Moringa oleífera*), convertirse en una alternativa de alimentación válida para suplementar o complementar la ración diaria de los bovinos de leche en la región del Arauca?

Objetivos

Objetivo General

Realizar una revisión e investigación documental las bondades del uso de la (*Moringa Oleífera*) como una nueva alternativa nutricional para el ganado bovino de leche en Arauca.

Objetivos Especifico

Establecer la importancia de la Moringa (*Moringa Oleífera*) como alternativa nutricional para el ganado bovino de leche en la ganadería de Arauca.

Identificar las características agroclimáticas del cultivo de la Moringa (*Moringa oleífera*), su producción y aprovechamiento.

Identificar los componentes nutricionales de la Moringa (*Moringa Oleífera*) como alternativa nutricional para el ganado bovino leche.

Determinar la importancia del uso del Moringa (*Moringa Oleífera*), de acuerdo a los resultados de las diferentes investigaciones.

Proponer el uso y aprovechamiento de la (*Moringa Oleífera*) como una opción nutricional, ya sea suplemento o complemento alimenticio para el ganado bovino leche en Arauca.

Marco Conceptual

Dentro de la investigación se hace necesario tratar temáticas respecto a las propiedades y usos de la Moringa (*Moringa oleífera*), como una alternativa en producción de bovinos de leche, por lo tanto, existen algunos términos, que se debe aclarar su conceptualización, para el entendimiento total del tema y su aplicación práctica. Se definen algunos entre los más importantes así:

Términos

Clima: “Es el conjunto de condiciones ambientales de un lugar determinado” (Rodríguez, 2020).

Planta: “Es un ser orgánico que vive y crece, pero sin mudar de lugar por impulso voluntario, se trata de los vegetales como los árboles o las hortalizas, que constituyen el objeto de estudio de la botánica.” (Perez Porto & Gardey, 2010)

Abono Verde: “Los abonos verdes son especies de vegetales bien silvestres o bien especies domesticas con ciertas características que se siembran para posteriormente ser incorporadas al suelo.” (Biogroweb, 2021)

Alimento Balanceado Comercial o Concentrado: “Aquellos que se suministran para mejorar el consumo de energía o la relación entre la masa y volumen de la ración.” (Parsi et al., 2001)

Barrera Rompe vientos (Cortina Rompe vientos): “Son estructuras conformadas por árboles de distintas especies (forrajeras o maderables) ubicados de forma continua para afrontar de forma perpendicular las corrientes de aire o vientos, con la finalidad de proteger áreas determinadas de la erosión o el frío.” (Parsi et al., 2021)

Digestibilidad: “Es una forma de medir el aprovechamiento de un alimento, que se determina como no excretado.” (Manrique, 2021)

Energía Metabolizable: “Representa la energía digestible (digestible energía) menos la energía que se pierde por la orina en el caso de los rumiantes, por los gases de digestión (metano en particular) que se producen en el rumen y en el intestino grueso.” (Ferri et al., 2014)

Ensilaje: “Es un método para conservar verde el forraje o alimentos como el plátano, la yuca, los cítricos, mediante un proceso de fermentación anaerobia controlada, se mantiene estable la composición del material durante largo tiempo a través de la acidificación del medio.” (Valencia et al., 2011)

Forraje: “Alimentos herbáceos o arbustivos que son utilizables para pastoreo o pueden ser cosechados y/o conservados para la alimentación animal.” (Ferri et al., 2020)

Ganancia diaria de peso: “Son los gramos de peso que gana un animal diariamente y se calcula usando una división. Los animales se deben pesar cuando nacen, cuando se destetan, al iniciar el periodo de levante y posteriormente cada mes o trimestre. La ganancia de peso entre un periodo y otro se divide entre el número de días de ese periodo y obtenemos la Ganancia Diaria de Peso. (Ballesteros Martínez, 2018)

Rumiante: “Mamíferos herbívoros que tienen un estómago complejo, compuesto de cuatro cavidades digestivas (rumen, redecilla, omaso, abomaso) y realizan rumia (rumia). (Ferri et al., 2020)

Silvopastoreo: “Es un sistema de producción pecuaria en donde las leñosas perennes (árboles o arbustos) interactúan con los componentes tradicionales (Forrajeras herbáceas y animales).” (Mahecha, 2002)

Sistemas Agroforestales: Los sistemas agroforestales son básicamente una combinación de prácticas forestales con agricultura y/o pastoreo sobre la misma unidad de superficie. (Rural, 2020)

Marco Referencial

Las últimas décadas la alimentación ganadera ha pasado por crisis en sus sistemas de producción por los cambios de climas afectando en gran parte la economía de los ganaderos, por tal motivo se busca implementar nuevas alternativas para dar solución al problema y una de la nueva alternativa para los productores es la Moringa (*Moringa oleífera*) por su contenido de nutrientes y además por la resistencia misma a los citados cambios climáticos.

Antecedentes Históricos de la Especie (Moringa Oleífera)

“Ya en el texto de medicina ayurvédica Sushruta Samhita, de principios del siglo I, se conocen referencias a la Moringa (*Moringa oleífera*), aunque su presencia en la India, se remonta a épocas remotas, alrededor del 2.000 ac” Mora y García (2017) consideran que en la india ya tenían un buen conocimiento de la planta y la utilizaban para algunos beneficios.

“También los primeros romanos, griegos y egipcios, conocían la (*Moringa oleífera*), tanto (*Moringa oleífera*) peregrina Forssk. Ex Fiori, originaria de esta región de África, como la (*Moringa oleífera*) de la que extrajeron el aceite de las semillas para proteger la piel, en perfumes y en ungüentos para la momificación.” (Fahey, 2005)

“La Moringa (*Moringa oleífera*) fue introducida en América por el intercambio de plantas realizado por los españoles con la Nao de Filipinas, habiéndose encontrado referencias a esta especie en envíos de 1782, 1793, 1797 y 1872” Pacheco y Reina (2006) consideraban que la Moringa (*Moringa oleífera*) fue experimentada hace mucho tiempo, pues muestran que mucho antes de cristo también se cita en el Elenco de plantas del Real Huerto Botánico de Madrid de 1746, Aunque existen referencias de su

uso como alimento y como poste vivo en las Antillas francesas y Cuba, en la primera mitad del siglo XIX, y en Trinidad.

Moringa (Moringa oleífera) Lam Crece en condiciones tropicales (menor a 2000 msnm). Este árbol puede utilizarse para que las comunidades en Colombia- Arauca y otras partes de Latinoamérica, no solo mejoren su alimentación ya que es un alimento nutritivo y benéfico que ofrece características muy atractivas para establecer su cultivo, sino que gestionen su sostenibilidad de una manera más eficiente. (Medica et al., 2018)

“*Moringa (Moringa oleífera)*, árbol perteneciente a la familia *Moringaceae*, en la actualidad se cultiva prácticamente en todas las regiones tropicales, subtropicales y semiáridas del mundo. Puede crecer en condiciones de escasez de agua, pero su cultivo intensivo, con irrigación y fertilización, aumenta los rendimientos de biomasa hasta superar las 100 toneladas por hectárea” Foidl (2001) la *Moringa (Moringa oleífera)* crece en épocas de sequía y se convierte en suplemento que puede reemplazar muchos forrajes.

“Se conoce por diferentes nombres vernáculos, tales como: marango, moringa, resedá, árbol de rábano, árbol de la baqueta, Ángela, árbol de los espárragos, árbol de las perlas, árbol "ben", árbol de la vida y árbol de los milagros. Fuglie (2001) especifica a la *Moringa (Moringa oleífera)*, hace muchos años este último nombre es una medida de la importancia de esta planta para solucionar problemas de salud que, de otra manera, podrían considerarse incurables.

Avanza de 7-12 m de altura y de 20- 40cm de diámetro, con una copia abierta tipo paraguas y fuste recto. Las hojas son compuestas y están dispuestas en grupos de foliolos con cinco pares de estos acomodados sobre el peciolo, principal y un foliolo en

la parte terminal. Las hojas son alternas tripinadas con longitud de 30- 70cm. (Fold & Mayorga, 2003)

En Arauca se producen cerca de 550.000 litros de leche diarios y cerca de 300.000 litros (Vasquez Viafara, 2021) salen para quesos artesanales (quesillos tipo doble crema) el cual se manejan diferentes sistemas productivos, manejan diferentes pastos, pero en Arauca los pastos que manejan más son los de alfalfa, elefante, la Moringa (*Moringa oleífera*) es una alternativa que poco se tiene en cuenta, para la producción ganadera bovina de leche en Arauca, muchos ganaderos no comprenden la capacidad que tiene este forraje, pero es la solución para muchas consecuencias que contrae el clima en esta región, mal manejo de pasturas, mala implementación, por eso es necesario que esta alternativa forrajera, sea implementada en este región.

Desde hace milenios, prácticamente todas las partes de Moringa (*Moringa oleífera*), han sido utilizadas por el hombre. Las hojas, las flores, los frutos y las raíces son apreciados por su valor nutritivo y pueden ser usados tanto en la alimentación humana como en el animal. (Martin, 2013)

Generalidades de la Moringa (Moringa Oleífera)

Aspectos importantes de la Moringa (*Moringa Oleífera*), la taxonomía, el origen y su distribución, países donde se implementan, siembra y plantación, adaptación, las condiciones climáticas, agronómicas y arbustivas.

Clasificación Taxonómica de la Moringa (Moringa Oleífera).

La especie botánica Moringa (*Moringa oleífera*) en la naturaleza del Reino vegetal cuenta con un solo género (*Moringa*)

Tabla 1.

Clasificación taxonómica de la Moringa (Moringa Oleífera)

<i>Categoría</i>	<i>Taxonómica</i>
Reino	<i>Plantae</i>
Clase	<i>Eudicotyledoneae</i>
Orden	<i>Brassicales</i>
Familia	<i>Moringaceae</i>
Genero	<i>Moringa</i>
Especie	<i>Moringa oleifera</i>

Nota: se relación con la clasificación taxonómica de la Moringa (*Moringa oleífera*), mostrando su categoría y su taxonómicas. Tomado de (lyndad, 2019)

Es un árbol caducifolio. Presente rápido crecimiento, unos 3m en su primer año pudiendo llegar a 5m en condiciones ideales; adulto llega a los 10m o 12m de altura máxima. Tiene ramas colgantes quebradizas, con corteza suberosa, hojas colores verde claro, compuestos. Tripinadas, de 30 a 60cm de largo, con muchos folíolos pequeños de 1,3 a 2cm de largo por 0,6 a 0,3cm de ancho. (lyndad, 2019)

Florece a los siete meses de su plantación. Las flores son fragantes de color blanco o blanco crema, de 2,5 cm de diámetro. Produce vainas colgantes color marrón, triangulares, de 30 a 120cm de largo por 1,8cm de ancho, divididas longitudinalmente en 3 partes cuando se secan; cada una contiene aproximadamente veinte semillas incrustadas en la medula. Semillas de color marrón oscuro, con tres alas. Su rusticidad

lo hace muy fácil de cultivar. Lyndad (2019) lo básico de la planta es tener una capacidad importante en el momento de la cultivación.

Origen y Distribución

“Moringa (*Moringa oleifera*), es la especie más conocida del género *Moringa*. Es un árbol originario del sur del Himalaya, Se encuentra diseminado en una gran parte del planeta, y en América Central fue introducida en los años 1920 como planta ornamental y para cercas vivas. Foild et al., (1999) La Moringa (*Moringa oleífera*), no solo es conocida en gran parte de Asia sino también en América latina con grandes beneficios.

García (2003) La Moringa (*Moringa oleífera*), conoce con el nombre común marango, pertenece a la familia *Moringaceae* y su nombre científico es *Moringa oleífera* Lam.; mientras que Reyes (2006) identifica la Moringa (*Moringa oleífera*), Lam. Con los siguientes sinónimos (sin. *M. pterygosperma* Gaert., *M. moringa* (L.) Millsp., *M. nux-ben* Perr., *Hyperanthera moringa* Willd., y *Guilandina moringa* Lam.), hay muchas maneras de identificar la Moringa (*Moringa oleífera*), en mi caso en estos tiempos la voy identificar con el nombre de Moringa (*Moringa oleífera*), que es una planta milagrosa, no voy a tener otro nombre más claro que este, ya que los nombres son muy antiguos, desde mi punto de vista.

La Comisión Técnica de Fitomed (2010) informa que se conoce además con otros nombres comunes, como palo jeringa, ben, acacia y jazmín francés. La Moringa (*Moringa oleífera*), siempre se conoce con muchos nombres, cada día los investigadores le tendrán uno nuevo.

“La Moringa (*Moringa Oleífera*) se cultiva en todo el trópico y sub trópico. Esta especie se desarrolla mejor en temperaturas de 25 a 35°C, es bastante tolerante a la sequía, pero crece mejor con precipitaciones anuales de 250- 1500mm, prefiere altitudes por debajo de los 600m, pero puede sobrevivir a 1200m.” Parrota (1993)

Figura 1

Países donde se cultiva Moringa (Moringa oleífera)



Nota: Representa los países que cultivan la Moringa (Moringa Oleífera). Tomado por (Road, 2013)

Los países de color verde son los que han aplicado la Moringa (*Moringa Oleífera*), los blancos tienen poco conocimiento de la Moringa (*Moringa Oleífera*).

Características Agronómicas

Se trata de un árbol perenne pero poco longevo, que a lo sumo puede vivir 20 años, aunque se han obtenido variedades en la India que son anuales. Es una especie de muy rápido crecimiento., además de protegerlo de factores externos como la erosión, la desecación y las altas temperaturas (Morton, 1991) la descripción de los aspectos orgánicos de la Moringa (*Moringa oleífera*) tiene una serie de información

básica para lograr una adecuada implementación de la Moringa (*Moringa oleífera*), en la práctica agrícola, permitiendo combinar la teoría, práctica y aplicaciones de diferentes tecnologías que ayuden en el aprovechamiento de esta planta.

Sus hojas tienen características nutritivas importantes, que hacen que se destaque entre todos los vegetales perennes. Presenta niveles de proteína del 27% además tienen proporciones importantes de hierro, fósforo, calcio, vitaminas A y C. Esta característica nutricional es de vital importancia en zonas donde la seguridad alimentaria puede estar amenazada por ciclos de épocas de lluvias prolongados, ya que las hojas de Moringa (*Moringa oleífera*), tiene la posibilidad de cultivarse a lo largo de las épocas secas, cuando no hay otros forrajes. Colon, 2007 se le aplica mucha importancia tener muy claro que este tipo de regulador de crecimiento es de gran fortalecimiento a la vitamina que posee la Moringa (*Moringa oleífera*), que ayuda mucho en las épocas de sequía.

Adaptación Ambiental

El clima de una región influye significativamente en el crecimiento, desarrollo y productividad de las plantas. Es por ello indispensable conocer la respuesta fisiológica de esta especie a las condiciones ambientales para poder formular un racional de siembra y manejo. (Reyes Sánchez, 2004)

Condiciones Climáticas

La Moringa (*Moringa oleífera*), es una planta de origen tropical y se desarrolla en climas secos, semiáridos, semihúmedos y húmedos tener muy claro al momento de implementar este forraje teniendo en cuenta el clima, los suelos, el tiempo en especial.

El clima en Arauca varía a veces son tiempos secos o húmedos, la Moringa (*Moringa oleífera*), se adapta a diferentes climas y muchos más en suelos como Arauca, también teniendo en cuenta que es de gran beneficio porque el calor no afecta la planta, ya que el departamento Arauca tiene suelos de mucha sequedad.

Suelo y Clima

Moringa (*Moringa oleífera*), es una especie de gran plasticidad ecológica, ya que es capaz de adaptarse a las más diversas condiciones edafoclimáticas. Pérez et al., (2010) razón por la cual se encuentra localizada en diferentes condiciones de suelos, precipitación y temperatura. En este sentido, Reyes (2006) planteó que la Moringa (*Moringa oleífera*), se desarrolla favorablemente en suelos con pH entre 4,5 y 8, aunque prefiere los neutros o ligeramente ácidos. Requiere además suelos franco-arcillosos, aunque prospera bien en suelos pobres francos arenosos. No tolera los arcillosos o vertisoles, ni los de mal drenaje, ya que es un cultivo que no soporta el encharcamiento. Reyes (2006) los suelos en Arauca son franco arenoso con pH de 4.0, esto beneficia la buena producción que se daría de la planta, ya que los suelos no se encharcan tanto, es beneficio del clima en la Región.

Por su parte, existen reportes de la presencia de Moringa (*Moringa oleífera*), Se cultiva en regiones áridas y semiáridas de la India, Paquistán, Afganistán, Arabia Saudita y África del Este. Reyes (2006) la Moringa (*Moringa oleífera*) tiene más capacidad de beneficio especialmente en lugares de clima secos.

La Moringa (*Moringa oleífera*) posee un amplio rango de adaptación a diferentes temperaturas. En este sentido. Falasca y Bernabé (2008) plantearon que, en su hábitat natural, las temperaturas medias anuales presentan grandes fluctuaciones. Durante los

meses más fríos soporta entre 1°C y 3°C, mientras que en los meses más cálidos de 38°C a 48°C. Falasca y Bernabé (2008) La implementación de la Moringa (*Moringa oleífera*) se maneja por estacas para tener una mejor resistencia y fuerza para un mejor resultado.

Siembra y Plantación

La selección adecuada del momento de siembra constituye un elemento clave en el proceso de establecimiento. Reyes (2005) planteo que la época óptima varía de acuerdo a la localidad, pero en términos generales, la siembra debe realizarse preferiblemente al inicio del período de lluvias, cuando la humedad del suelo es adecuada para la germinación y el establecimiento.

No obstante, en áreas que disponen de riego, se puede sembrar en cualquier época del año, siempre que se garantice una frecuencia y volumen de aplicación de agua que permita la germinación y sobrevivencia de las plantas durante la fase de establecimiento. La base fundamental es que en el momento de implementar la Moringa (*Moringa oleífera*) los suelos tengan buena calidad, para tener buenos resultados, por eso esto es importante aceptar las recomendaciones de empezar la siembra en el inicio de lluvias.

Características Arbustivas

La Moringa (*Moringa oleífera*) es un árbol de desarrollo rápido: su copa alcanza hasta 3 metros y en condiciones especiales 5 metros en su primer año. El tronco puede ser sencillo o múltiple, su sistema radicular no fija nitrógeno y es muy fuerte. Es

tolerante a la sequía, aunque pierde las hojas en épocas de poca lluvia. Aprovecha riegos esporádicos y cantidades mínimas de fertilizantes. (Ballesteros Martínez, 2018)

Las flores son color crema y se muestran primordialmente en épocas de poca lluvia, cuando los árboles pierden las hojas. (Montesinos, 2010)El fruto es similar a una legumbre, de forma triangular y presenta 30-45 cm de longitud. (Montesinos, 2010)Las semillas son oscuras, redondas y con un tejido en forma de alas. (Montesinos, 2010)

Componentes Nutricionales de la Moringa (*Moringa Oleífera*)

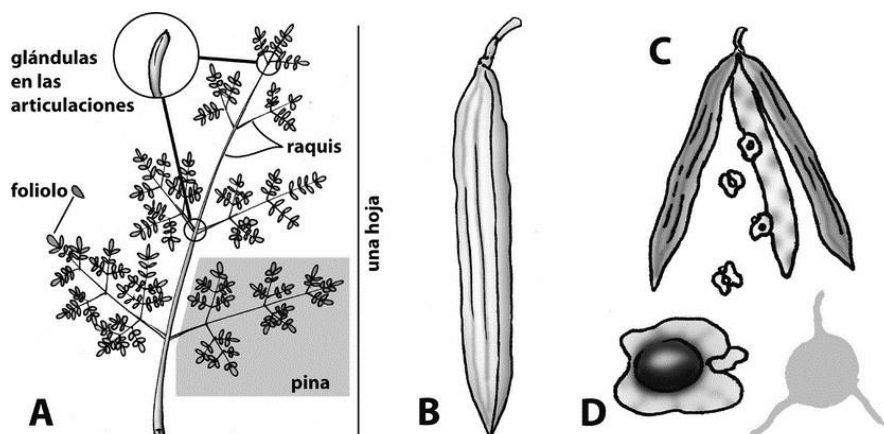
Toda esta recopilación es basada de fuentes de información de artículos ya publicado, artículos científicos, con ayuda de repositorios de la Unad otros documentos de información en la web. Con base a los componentes nutricionales de la Moringa (*Moringa oleífera*), su composición nutricional, composición química y sus factores nutricionales.

Descripción Botánica

Moringa (*Moringa oleífera*) (Familia Moringaceae) es una de las 13 especies del género Moringa. Se identifica por el fruto en forma de vaina larga y leñosa, que al madurar se abre en tres valvas, y contiene las semillas trivalvas con alas longitudinales. Sus hojas pinnadas están divididas en folíolos dispuestos sobre un raquis. Las flores son zigomórficas con cinco pétalos, cinco sépalos, cinco estambres funcionales y varios estaminodios; tienen pedicelos e inflorescencias axilares. La planta posee tallos erectos y raíces tuberosas. (Olson & Fahey, 2011)

Figura 2

Características botánicas de la Moringa (*Moringa oleífera*)



Nota: Se muestra la estructura botánica de la Moringa (*Moringa oleífera*), su folíolo, la hoja, las glándulas en las articulaciones. Tomado de (Olson & Fahey, 2011)

Se muestra la estructura botánica de la Moringa (*Moringa oleífera*), su folíolo, la hoja, las glándulas en las articulaciones. Olson y Fahey (2011) se identifican en la imagen como está conformada una hoja de Moringa (*Moringa oleífera*), con folíolos el cual se divide en varias partes, según lo que muestra la imagen.

La Moringa (*Moringa oleífera*) es fácil de identificar por su combinación inconfundible de caracteres. A, hojas grandes, pinnadas, que pueden alcanzar unos 60 cm de longitud; están divididas en folíolos dispuestos sobre un raquis. En la articulación de cada raquis se encuentran pequeñas glándulas de 1 mm de longitud. B-D. Frutos y semillas. B, fruto, una cápsula ligera, leñosa y seca, que en la madurez mide de 10 a 30 o hasta 50 cm; C, el fruto se abre en 3 partes o valvas; D, semillas de 1.5-3 cm de diámetro con un centro de color café oscuro y 3 alas de color beige; la silueta muestra la configuración de las 3 alas. La moringa (*Moringa Oleífera*) es la única planta con hojas pinnadas, con glándulas en las articulaciones. (Olson & Fahey, 2011)

Figura 3

Semillas de Moringa (Moringa oleífera)

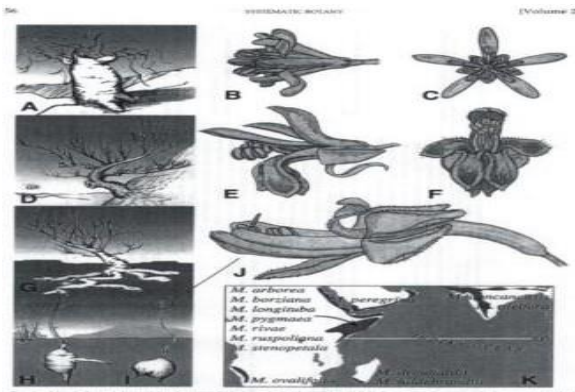


Nota: varias semillas de la Moringa (*Moringa oleífera*) mostrando su contextura tamaño. Tomado de (Liñan, 2010)

Más allá de que varían bastante en su forma, es muy simple diferenciar la Moringa (*Moringa oleífera*) de cualquier otra planta, por un conjunto de características que la hacen única según (Olson M. , 2010)

Figura 4

Secciones de *Moringa* (*Moringa oleífera*) según área distribución



Nota: muestra de la formación de la *Moringa* (*Moringa oleífera*), proceso de reproducción y partes. Tomado (Olson, 2002)

Árboles de hasta 12 m de altura. Perrnifolios-caducifolios en zonas áridas. Entomófilos. Raíces gruesas y profundas, axonomórficas. Cambium suberógeno secretor de gomas, blanco, con células mirosínicas, glucosinolatos e isotiocianatos. Hermafroditas, pentámeras, homoclamídeas, pecioladas, bracteadas o blancas. (Mark, 2002)

Figura 5

Flores y frutos de la Moringa (Moringa oleífera)



Nota: Muestra flores y frutos de la Moringa (*Moringa Oleífera*), su forma y transformación. Tomado de (FlorFlores, 2019)

la imagen muestra un árbol de Moringa (*Moringa oleífera*) muy avanzado, otros más jóvenes, unos con flores.

Apenas medio año después la siembra ya está dando aromáticas flores; las mismas son blancas o de un tono crema y rondan los dos centímetros y medio de diámetro. Los frutos son alargadas vainas triloculares con unas veinte semillas oscuras y aladas por compartimento. Toda la planta es comestible, desde la raíz hasta la semilla. Su ingesta aporta a nuestra dieta carbohidratos, proteínas, aminoácidos, fibra, vitaminas A, B y C, varios minerales y agua. (FlorFlores, 2019)

Figura 6

Fruto de la Moringa (Moringa Oleífera)



Nota: Las frutas son cápsulas de color pardo lineares y de 3 lados con surcos longitudinales de 20 a 45 cm de largo, aunque a veces de 120 cm y de 2 a 2.5 cm de ancho. Tomado de (Liñan, 2010)

(Liñan, 2010) La Moringa (*Moringa oleífera*) su tamaño puede variar, puede ser más ancho o súper largo.

Figura 7

Flores y hojas de la Moringa (Moringa oleífera)



Nota: Las flores son bisexuales con pétalos blancos y estambres amarillos.

Tomado (Liñan, 2010)

En el Norte de la India y, por ende, en otras regiones atemperadas florece una sola vez al año (entre 13 abril y junio). Pero puede florecer dos veces al año, como en el Sur de India o durante todo el año en lugares donde no hay cambios de temperatura y precipitación a lo largo del año, como sucede en los países caribeños. Las flores son polinizadas por abejas, otros insectos y algunas aves. Liñán (2010) la Moringa (*Moringa oleífera*) en tiempo más fríos puede florecer una vez al año, en los climas más altos puede florecer dos veces al año.

Composición Nutricional Moringa (*Moringa Oleífera*)

“La hoja de la Moringa (*Moringa oleífera*) posee un porcentaje superior al 25% de proteínas, esto es, tanto como el huevo como el doble de la leche, cuatro veces la cantidad de la vitamina A de las zanahorias, cuatro veces la cantidad de calcio de la leche, siete veces más de vitamina C que de las naranjas, tres veces más de potasio

que los plátanos, cantidades significativas de hierro, fósforos y otros elementos.”

(Liñan, 2010)

Tabla 2

Valores nutricionales de la Moringa (Moringa oleífera)

Análisis Proximal	Hojas Frescas	Vainas	Semillas
Humedad %	79,72	75,2	47,2
Proteínas%	5,52	7,1	17,5
Grasas%	1,46	1,8	15,1
Cenizas%	2,12	1,1	2,1
Carbohidratos%	11,14	14,3	18,1
Energía Kcal/100g	207,42	226	439
Calcio mg/100g	22,32	2,1	3,4
Potasio mg/100g	11,84	12,8	18,3
Hierro mg/100g	24,26	1,6	7,1
Carotenos kg/100g	3,911.5	3,327.7	114,4
Vitamina mg/100g	109,3	0,1	0,1

Nota: Las partes de la Moringa (*Moringa oleífera*) (hojas, vainas y semillas), muestran un alto aporte de nutrientes especialmente proteína grasa, carbohidrato, minerales y vitaminas. Tomado de (Liñan, 2010)

Liñán (2010) da a entender la capacidad que tiene cada parte de la moringa (*Moringa oleífera*) sus altos nutrientes son base fundamental para un buen manejo productivo de bovino de leche.

Los aminoácidos son componentes esenciales en la Moringa (*Moringa Oleífera*) posee gran cantidad de aminoácidos en las hojas secas, son fundamentales en su capacidad de nutrición.

Tabla 3

Composición de aminoácidos en hojas secas de La Moringa (Moringa Oleífera)

Aminoácido	Cantidad % aprox
Arginina	1.78
Serina	1.09
Ácido Aspartico	1.43
Ácido Glutámico	2.53
Glicina	1.53
Treonina	1.36
Alanina	3.03
Tirosina	2.65
Prolina	1.20
HO-Prolina	0.09
Metionina	0.30
Valina	1.41
Fenilalanina	1.64
Isoleucina	1.18
Leucina	1.96
Histidina	0.72
Lisina	1.64
Cisteina	0.01
Triptofano	0.49

Nota. Muestra de aminoácidos con hojas secas de la de Moringa (*Moringa Oleífera*). Tomado. (Agudelo Posada, 2020)

Agudelo (2020) describe a la Moringa (*Moringa Oleífera*). Como una planta de grandes componentes nutricionales,

Composición Química de la Moringa (*Moringa oleífera*)

En el árbol de la Moringa (*moringa oleífera*), la mayor fuente de proteína la constituyen sus tallos (9%-11%), ramas y hojas (23%-27%). Sus frutos y flores son fuentes de retinol y ácido ascórbico. Las semillas tienen niveles superiores al 30% de aceite y su torta contiene niveles superiores al 50% de proteína. (Ballesteros Martínez, 2018)

Tabla 4

Composición química de la Moringa (Moringa oleífera) de 6 Años de edad

Indicador	Hojas y Tallos	
	Jóvenes	Desarrollados
Materia seca (%)	66,86	34,90
Proteína (%)	21,59	26,74
Extracto etéreo (%)	3,73	3,80
Ceniza (%)	9,83	10,63
Energía digestible (Mcal/kgMS)	2,99	2,93
Energía metabolizable (Mcal/kgMS)	2,45	2,39

Nota: se muestran los análisis realizados a las hojas y los tallos jóvenes y desarrollados (maduros) de árboles de la Moringa (*Moringa oleífera*) de seis años de edad, sembrados sexualmente en Tolima, Colombia. El contenido de PB sobrepasó el 20% en las hojas y los tallos, tanto jóvenes como desarrollados. (Garavito, 2008)

(Garavito, 2008) recalca que los valores nutricionales que muestra esta tabla establece que la proteína y la energía metabolizable tiene un porcentaje superior, y que las hojas, tallos jóvenes siempre van a tener un mejor porcentaje en algunos aspectos.

La composición química varía en correspondencia con la fracción de la planta Garavito (2008) encontró los mayores valores de proteína y energía metabolizable en las hojas y el más bajo valor de fibra cruda (tabla 5). (Garavito, 2008)

Tabla 5

Composición química de la Moringa (Moringa oleífera) de 54 días, deshidratada y molida

Indicador	Hojas	Tallos	Hojas Y Tallos
Materia seca (%)	89,60	88,87	89,66
Proteína (%)	24,99	11,22	21,00
Extracto etéreo (%)	4,62	2,05	4,05
Fibra cruda (%)	23,60	41,90	33,52
Ceniza (%)	10,42	11,38	10,18
Extracto no nitrogenado (%)	36,37	33,45	31,25
Energía digestible (Mcal/kgMS)	2,81	1,99	2,43
Energía metabolizable (Mcal/kgMS)	2,30	1,63	1,99

Nota: Muestra de resultados de la Moringa (*Moringa oleífera*) de 54 días deshidratada y molida en la hoja y tallos, en cada una de sus propiedades. Tomado de (Garavito, 2008)

Garavito (2008) la composición química de la Moringa (*Moringa oleífera*) tiene una excelente capacidad en cada uno de sus indicadores, aplicados a la hoja y tallo, observando la tabla 5 se ve tanto un crecimiento en los porcentajes de la hoja como en el tallo, esto ayuda a que el forraje tenga una buena composición.

El contenido de nutrientes de la especie se comparó con otros alimentos (por cada 100 gramos de parte comestible) en todos los casos la moringa (*Moringa oleífera*) presenta un mayor contenido de vitamina A, vitamina C, calcio y potasio, con relación a la zanahoria, la naranja, la leche de vaca y el plátano, respectivamente. (Garavito, 2008)

Tabla 6

Contenido de nutrientes de la Moringa (Moringa oleífera)

Nutriente	Moringa	Otros alimentos
Vitamina A(Mg)	1130	Zanahoria-315
Vitamina C (Mg)	240	Naranja -30
Calcio (Mg)	440	Leche de vaca-120
Potasio (Mg)	259	Plátano -88
Proteína (Mg)	6700	Leche de vaca 3200

Nota: comparación de nutrientes de la Moringa (*Moringa oleífera*) con otros

alimentos. Tomado de (Garavito, 2008)

Garavito (2008) plantea la Moringa (*Moringa oleífera*) como un alto nivel en sus nutrientes, con grandes capacidades en relación para la alternativa nutritiva en el ganado bovino.

García (2009) estudio de la Moringa (*Moringa oleífera*) en las etapas de establecimiento, crecimiento rápido y endurecimiento, así como en la etapa de producción de biomasa para ofrecerla a los animales como una alternativa productiva.

Tabla 7

Composición química de la Moringa (Moringa oleífera) de 8 Semanas.

Indicador	Hojas	Tallos	Hojas y Tallos
Materia seca (%)	89,60	88,87	89,66
Proteína (%)	24,99	11,22	21,00
Extracto etéreo (%)	4,62	2,05	4,05
Fibra cruda (%)	23,60	41,90	33,52
Ceniza (%)	10,42	11,38	10,18
Extracto no nitrogenado (%)	36,37	33,45	31,25
Energía metabolizable (Mcal/kg MS)	2,81	1,99	2,43
Energía Metabolizable (Mcal/kg MS)	2,30	1,63	1,99

Nota: composición química de la moringa oleífera con resultados de 8 semanas en las hojas y tallos con sus diferentes propiedades. Tomado de (Garavito, 2008)

Garavito (2008) describe la moringa (*Moringa oleífera*) como un gran nutriente, también conociendo los resultados de los componentes químicos del tallo y la hoja de la planta en 8 semanas mostrando como resultados los indicadores de la proteína y la fibra cruda como un alto nivel productivo.

La hoja de la Moringa (*Moringa oleífera*) posee un porcentaje en vitaminas y minerales altos, tanto el caroteno vitamina A es superior a la tiamina, riboflavina, niacina, cobre, hierro en la hoja fresca, a diferencia de la hoja seca, la vitamina c, el calcio, potasio, proteína, cobre, carbohidratos y grasas son altos tanto en la hoja fresca como en la seca.

Tabla 8

Contenido de vitaminas y minerales de la hoja de la Moringa (Moringa Oleífera)

/por 100 G de porción comestible.

Contenido	Hoja Fresco (Mg)	Hoja Seca (Mg)
A) Caroteno (Vitamina	6,78	18,90
Tiamina (B1)	0,006	2,64
Rioboflavina (B2)	0,05	20,50
Niacina (B3)	0,80	8,20
Vitamina C	220	17,30
Calcio	440	2003
Carbohidratos	12500	38200
Cobre	0,07	0,57
Grasa	1700	2300
Fibra	900	19,20
Hierro	0,85	28,20
Magnesio	42	368
Fosforo	70	204
Potasio	259	1324
Proteína	6700	27100
Zinc	0,16	3,28

Nota: Muestra de resultado de la hoja fresca y seca de la Moringa (*Moringa oleífera*) con diferentes componentes. Tomado de (Balbir, 2005)

Balbir (2005) en la tabla 8 se muestra los componentes nutricionales que tiene la Moringa (*Moringa oleífera*) fresca o seca, mostrando resultados diferentes, en la cual los dos aportan unas grandes ventajas para cualquier sistema productivo.

Un árbol se considera forrajero si tiene ventajas de tipo nutricional, de producción y de versatilidad agronómica como la adaptación al sitio, especie rústica y de fácil establecimiento, es decir para considerar a un árbol como potencial forrajero su contenido de nutrientes y el consumo debe ser adecuados para esperar cambios en los parámetros de respuesta animal, la especie debe ser tolerante a la poda o ramoneo y debe producir niveles significativos de biomasa comestible por unidad de área Bernavides (1994) considera la Moringa (*Moringa oleífera*) como un forraje nutricional extenso, el cual es un árbol con grandes ventajas productivas.

La Importancia de la Moringa (*Moringa Oleífera*) como Alternativa Nutricional del Bovino de Leche

La Moringa (*Moringa oleífera*) es importante para reemplazar algunos forrajes que son utilizados para la ganadería bovina de leche, esta alternativa es la solución para los problemas que pasa la ganadería principalmente por el clima, la Moringa (*Moringa oleífera*) es ideal para la alimentación del animal, sirve para cualquier tipo de producción animal, principalmente contribuye mucho para la producción de leche, gracias a sus altos nutrientes, también es importante para disminuir la contaminación ambiental, mejorando la economía del productor. (Mark, 2002)

El Uso de la Moringa (*Moringa Oleífera*) en la Alimentación Animal

Se inserta información acerca del uso de la Moringa (*Moringa Oleífera*) en varios aspectos, la función del forraje que también es de ayuda en otros sistemas productivos, pero principalmente en el ganado bovino de leche, mostrando su avance y sus diferencias con otros forrajes productivos.

Moringa (Moringa oleífera) en la Alimentación Animal

Las características nutricionales de Moringa (*Moringa oleífera*) son óptimas, por lo que es usada como forraje a gran escala en varios países africanos y en Nicaragua. Presenta una alta productividad de materia verde comparada con otros pastos, como la alfalfa, y los valores más elevados se alcanzan con una densidad de siembra de un millón de plantas por hectárea. Makkar y Becker (1996) describen el alto nivel nutricional de la Moringa (*Moringa oleífera*) como capaz de sobrepasar la capacidad de otros forrajes, colocándose como la mejor en los sistemas de producción animal, sus hojas, la semilla, su fruto, como potenciales nutritivos.

Sus hojas y la torta de prensado de sus semillas pueden ser utilizadas en la formulación de raciones para la alimentación animal Perez et al, (2010) si es necesario tener un orden de manejo en las hojas y semillas de la Moringa (*Moringa oleífera*) para así obtener los que realmente se está buscando que es la sostenibilidad del forraje.

En una investigación realizada en el Instituto de Producción Animal en los Trópicos y Sub trópicos (en Hohenheim, Alemania), se demostró que la composición de aminoácidos de las hojas de Moringa (*Moringa Oleífera*) es comparable con la de la soya, y se comprobó que el índice de proteína digerible de sus hojas en los intestinos (PDI) es superior al de varios suplementos proteínicos convencionales, como las tortas de coco y las semillas de algodón, maní, sésamo y girasol. Makkar y Becker (1996) destaca la Moringa (*Moringa oleífera*), como un suplemento nutricional con aptitud necesarias, para reemplazar otros suplementos nutricionales.

En Nicaragua se han obtenido buenos resultados con la utilización de mezclas de hojas de la Moringa (*Moringa oleífera*) con melazas y paja de caña de azúcar. Radovich (2011) También se han reportado pruebas del uso de hojas de esta planta en la piscicultura y en la lombricultura. Cova y Garcia (2007) la Moringa (*Moringa oleífera*) puede ser combinada con otros forrajes, o suplementos, el cual también es de aprovechamiento para otras especies.

En una investigación reciente se compararon seis plantas oleaginosas no tradicionales que crecen en Cuba, la Moringa (*Moringa oleífera*) resultó la de mayor contenido de proteína (68,6 % del peso seco) en la torta de prensado. Martín C (2008) relaciona la evaluación de dicha torta como aditivo en la dieta de ganado ovino como objeto de estudios recientes.

En un estudio con 24 corderos, que fueron alimentados con heno *ad libitum* y cantidades controladas de harina de soya y torta de Moringa (*Moringa oleífera*) durante 45 días, se demostró que la adición de la torta resultó en una mejor fermentación ruminal y en una ganancia de peso directamente proporcional a la dosis suministrada (Salem & Makkar, 2009). Al cual tiene un mayor contenido de proteína cruda y menor contenido de fibra neutra que la harina de soya, no afectó la ingesta de heno ni su digestibilidad ni el balance de nitrógeno. Por otra parte, se demostró que las proteínas presentes en las tortas tienen efecto antibiótico. Makkar y Francis (2007) concluyeron que las desgrasadas totalmente no contienen la mayoría de los metabolitos secundarios de las plantas, tales como: taninos, saponinas, alcaloides e inhibidores de tripsina y de amilasas.

Nouala (2017) Concluyó que las hojas de Moringa (*Moringa oleífera*) constituye una alternativa para el complemento proteico en los sistemas de producción con rumiantes en África occidental y puede ser utilizado como suplemento de dietas basadas en residuos de cultivos / malos forrajes. En combinación con concentrado, pueden mejorar aún más la eficacia de la utilización, la Moringa (*Moringa oleífera*) realmente es una alternativa que ayuda a que los sistemas productivos tengan un incremento alto que sus combinaciones muestran mejores resultados nutritivos.

Gonzales y Gonzales (2015) Afirma que la moringa (*Moringa Oleífera*) es una alternativa nutricional para los sistemas de producción caprino (raza Alpina) en áreas tropicales, suministrar el 20% de moringa (*Moringa Oleífera*) en la ración mantiene el equilibrio metabólico de los caprinos. Gonzales y Gonzales (2015) describe la Moringa (*Moringa oleífera*) como un factor nutricional que puede ayudar en el equilibrio del

animal, teniendo en cuenta que es un forraje con aspectos fundamentales necesarios, en producción del animal.

Uso del Arbusto de Moringa (Moringa oleífera) como Forraje para Bovinos y otras Especies

La moringa (*Moringa Oleífera*) es una buena alternativa para sustituir las raciones comerciales debido a la relativa facilidad con que se puede propagar, la baja demanda de nutrientes del suelo y de agua después de su plantación, características que hace que su producción y manejo sean relativamente fáciles y particularmente prometedores, especialmente en los países en desarrollo, ya que no agota los recursos existentes ni modifica los patrones de usos de la tierra. Aunado a esto, su alta calidad nutricional y su alta producción de biomasa. Noumam.W (2014) afirma que la Moringa (*Moringa oleífera*) si puede dar facilidad económica, su manera fácil de plantación y adaptación especialmente en épocas secas, apoya su importancia como forraje para el ganado bovino de leche.

Nouala FS (2006) concluyo que las hojas de Moringa (*Moringa oleífera*) constituyen una alternativa para el complemento proteico en los sistemas de producción con rumiantes en África Occidental y puede ser utilizado como suplemento de dietas basadas en residuos de cultivos / malos forrajes.

La Moringa (*Moringa Oleífera*) no representa gastos económicos para los pequeños y grandes productores, por su alto contenido de agua este forraje recién sembrado es capaz de soportar dos meses sin riego, ayuda al gran ahorro del recurso hídrico especialmente en lugar que padece de bastante sequía.

El gasto es muy económico a diferencia de otros cultivos que tiene que estar regándolos, abonándolos, en cambio estos cultivos soportan sequías que ayuda a mantener su forraje, en el caso de Arauca que es un departamento de mucha sequía, a veces variando los tiempos, en el caso de pueblo nuevo, panamá, municipios que a veces duran cuatro meses, sin recibir lluvias. El cual el sistema forrajero de la moringa (*Moringa oleífera*) es bueno, para estos lugares secos.

Toda la planta que conserva el color verde en la época de sequía contiene mucha vitamina, betacaroteno, que son los nutrientes que pierde el pasto en el tiempo de sequía, su color es igual en sequía como en abundantes lluvias.

La germinación de la planta es aproximadamente de ochos días, su fruto puede alcanzar a producir hasta 18 semillas para establecer un nuevo cultivo, estos forrajes además aportan grandes beneficios para las ganaderías. Es un forraje que tiene bastante aceite, ayuda al ganado en época de verano, mantiene su estado corporal, además de que es una planta, igual al totumo, que es medicinal.

Se proyectó como un cultivo de alta viabilidad para el departamento de Arauca, es una nueva propuesta forrajera que puede producirse en condiciones de riego y de temporadas es de alto contenido de proteína y supera el rendimiento y valor nutricional a la alfalfa quien fuera considerada la reina de los forrajes.

Otros usos del Arbusto de la Moringa (Moringa oleífera) en Sistemas Ganaderos

La capacidad que tiene la Moringa (*Moringa oleífera*) sirve para implementarlos en otros sistemas productivos, el uso en sistemas ganaderos, es principal factor que

muestra en este siguiente proceso, complementando la importancia de la Moringa (*Moringa oleífera*) en la ganadería.

Moringa (Moringa oleífera) de Alimento para Rumiantes

La Moringa (*Moringa oleífera*) como alimento para rumiantes, es indispensable en un periodo de tiempo para acondicionamiento, combinándolo con otros forrajes o suplementos de consumo habitual. La Moringa (*Moringa oleífera*) puede emplearse como un complemento proteico o como alimento exclusivo si se desea. Ballesteros Martínez (2018) deduce que la Moringa (*Moringa oleífera*) es una alternativa necesaria para el mejoramiento animal, principalmente en los rumiantes, pero es necesario manejar su implementación en etapas, para que el rumiante se adapte al forraje. (Ballesteros Martínez, 2018)

Factores Anti Nutricionales del arbusto de Moringa (*Moringa oleífera*)

Referente a factores Anti nutricionales los niveles registrados de taninos (1.4%) en las hojas son mínimos y no presenta taninos condensados, los fenoles en esta proporción no generan reacciones adversas. Los niveles de saponinas (5%) son inocuos (Foidl, 1998). los niveles de los factores nutricionales de la Moringa (*Moringa oleífera*) muestran la capacidad que tiene su hoja de poder actuar con beneficio, efectuando positivamente, disminuyen factores que no afecten la implementación, conociendo su superioridad nutritiva.

No se han registrado toxinas vegetales (glucósidos cianogénicos), ni actividad de inhibidores de serín-proteasas (inhibidores de tripsina), enzima hidrolasa (amilasa) y lectinas. Segun Valdez Sandoval (2012) la Moringa (*Moringa oleífera*) no registra algunos factores que pueden ser importantes, por tal motivo, la planta no se ve

afectada, pero puede contar con una capacidad más grande, si los factores fueran parte de ella.

La densidad normal de taninos es de 2-4% ms; densidades entre 5-9% ms disminuyen la digestibilidad del forraje en el rumen, porque disminuye la actividad bacteriana y fúngica; si sobrepasa el 9% es mortal; cuando el nivel de taninos es superior al 5% en la leguminosa afecta desfavorablemente el consumo del forraje. Lascano (1996). Barry, (1986) determinó que los taninos hacen más eficiente la digestión de nitrógeno, pero afectan la digestión de los carbohidratos.

Al suministrar forrajes con densidad alta de taninos condensados, se presenta una reducción en el consumo, los taninos tienen la capacidad de hacer descender la proteína salival hasta recubrir la mucosa de las membranas de la cavidad oral, esto genera constricción y sequedad que reduce la palatabilidad y repercute en un menor consumo de forraje, afectando la productividad de los rumiantes, densidades de taninos disminuyen el consumo ad libitum y la degradación proteica en rumen, pero mejor el movimiento de absorción de Nitrógeno en intestino delgado. (Carulla et al., 2005)

La relación en rumiantes, entre digestibilidad del Forraje y la densidad de taninos es desfavorable cuando la densidad de taninos es alta (> 40 g/kg de materia seca), por el contrario, si la densidad de taninos condensados es baja (entre 10 y 40 g/kg de materia seca) la relación es favorable (Butter, 1999) Al aumentar la densidad de taninos condensados en el forraje, se registra una disminución constante en el aumento diario de peso en rumiantes. (Leinmuller E, 1991) Concluye que la combinación de la Moringa (*Moringa oleífera*) con taninos de densidad alta puede ser muy desfavorable.

La producción de CH₄ (metano), originada por el suministro de forrajes de baja calidad nutricional a rumiantes, puede ser minimizada suministrando forrajes con bajas densidades de taninos. ((Sliwinski BJ, 2002). La necesidad de tener en cuenta que para una mejor calidad productiva es necesario tener un buen manejo de los taninos con densidades bajas.

Las saponinas interfieren con la absorción de nutrientes en los no-rumiantes, en los rumiantes no sucede esto porque las bacterias del rumen se encargan de degradarlas (Araujo F, 2008). La Moringa (*Moringa oleífera*) no tiene necesidad de que las saponinas interfieran si fuera el caso, lo importante es que el animal como el bovino de leche tiene la capacidad, para soportar la absorción de bacterias por ser rumiante.

Los inhibidores de la tripsina (IT) presentes en algunas semillas, interfieren con la absorción de nutrientes en los no-rumiantes, afectando el desempeño normal de las enzimas proteolíticas pancreáticas; en los rumiantes no ocurre esto, la fermentación ruminal es normal. (Ballesteros Martínez, 2018)

Concentraciones muy altas de inhibidores de la tripsina (IT), podrían traspasar el rumen y llegar al intestino delgado afectando a los rumiantes. Si se dejan las semillas en remojo disminuyen los inhibidores de la tripsina (3-13%) según (Hossain MA, 2002). La necesidad de tomar precauciones en la formación de la tripsina para que no se haya obstáculos en la formación del intestino delgado de los rumiantes es necesaria.

Importancia de la Moringa (*Moringa oleífera*) en sistema bovino

Los niveles de proteínas y vitaminas ubican a la Moringa (*Moringa oleífera*) como un suplemento de importancia en la dieta de ganadería de leche. Su sabor peculiar de

Moringa oleífera en la leche si no se dejan transcurrir por lo menos 3 horas entre la ingesta y el ordeño.

Alimentar rumiantes para producir carne o leche, no es una actividad artesanal donde se aplican conocimientos adquiridos empíricamente. La alimentación de rumiantes en sistemas de producción, está diseñada según su fisiología y requerimientos nutricionales. Estos requerimientos son idénticos en un sistema silvo-pastoril o en un sistema de producción intensivo, donde los rumiantes consumen concentrados o dietas total o parcialmente mezcladas. El nivel nutricional marca la diferencia entre cualquiera de los dos sistemas de producción y en la conversión obtenida a la hora de producir carne, leche o lana. (Ballesteros Martínez, 2018)

El consumo de alimento puede verse afectado por: altos niveles de energía (fisiológico), altos contenidos de fibra, producen una tasa baja de digestión, el periodo de retención de los alimentos en el rumen se incrementa, reduciendo el aporte de energía en rumen la Moringa (*Moringa oleífera*) es una buena alternativa para suministrar proteína a los rumiantes, con 25.1 % de PB en MS y disponibilidad del 47% de proteína sobre pasante y una digestibilidad in vitro del 79% de materia seca. (Ballesteros Martínez, 2018)

Uso de la Moringa (*Moringa Oleífera*) como Alternativa Nutricional para el Ganado

Bovino

El uso de la Moringa (*Moringa oleífera*) forrajera se debe a sus buenas características nutricionales, la cual son la base principal, para el ganado bovino, la Moringa (*Moringa oleífera*) es la nueva alternativa para el fortalecimiento del ganado bovino de leche, tiene todos los implementos nutricionales, para realizar una buena producción en la ganadería, lo que se da a conocer es la capacidad del uso de la Moringa (*Moringa oleífera*) en algunos artículos científicos que implementaron la Moringa (*Moringa oleífera*), mostrando el beneficio de poder aplicar esta alternativa en el bovino de leche en Arauca.

Uso de La Moringa (*Moringa oleífera*) como Forraje para Ganado Bovino

El corte de los rebrotes se realiza en intervalos entre 35 y 45 días, estos en función de las condiciones de manejo del cultivo, pueden llegar a tener una altura de 1.20 - 1.5 m. El material cortado, tallos, ramas y hojas se pican y se suministra a los animales. Se ha llegado a ofrecer hasta 27 kg de material fresco/animal/día. No obstante, cuando se inicia la alimentación con la Moringa (*Moringa oleífera*) es posible requerir de un periodo de adaptación, mezclándolo con otros alimentos que se le ofrece al ganado. (Foild et al., 1999)

El Marango se puede utilizar como un complemento proteínico o sustituto completo. Foild N (1998) muestra la capacidad de producción del forraje la Moringa (*Moringa oleífera*), para el consumo del animal al día, el cual puede llegar a ser mayor de 27 kg, por tal motivo es importante combinarlo con otros forrajes, para su adaptación.

Consumo y Ganancia de Peso en Bovinos

Según (Garavito, 2008) le concede gran importancia a la Moringa (*Moringa oleífera*) en la alimentación animal, ya que por los contenidos de proteína y vitaminas puede ser un suplemento de importancia en la ganadería de leche y de ceba, así como en la dieta de aves, peces y cerdos, siempre que haya un balance nutricional.

Tabla 9

Consumo de Moringa (Moringa oleífera), heno y consumo promedio total de MS en la alimentación de novillos con o sin Moringa (Moringa oleífera)

Novillos	Consumo de MS moringa (% de PV)	Consumo de MS Heno (% de PV)	Consumo promedio de MS total (% PV)	Ganancia de peso kg/día
Consumo de moringa	0,59	2,18	2,77	0,380
Consumo de heno	0,00	2,06	2,06	0,045

Nota. Resultados del consumo de MS utilizando los forrajes de moringa y heno, dando como resultado de mejor forraje la moringa oleífera. Tomado de (Gonzalez, 2005)

Según Gonzalez (2005) la mayor ganancia de peso y el mayor consumo en los animales suplementados con la Moringa (*Moringa oleífera*) se deben a que los componentes del contenido celular de la Moringa (*Moringa oleífera*) tienen altos niveles de sustancias liberadoras de energía que son conocidas por incrementar la síntesis de proteína recomiendan la utilización de la Moringa (*Moringa oleífera*) como forraje fresco para el ganado, con intervalos de corte entre 35 y 45 días, en función de las condiciones de manejo del cultivo, que puede alcanzar una altura de 1.2 – 1.5 m. Cuando se inicia la alimentación con moringa es posible que se requiera de un período

de adaptación y se ha llegado a ofrecer hasta 27 kg de material fresco/animal/día.

(Gonzalez, 2005)

La mayor ganancia de peso y el mayor consumo en los animales suplementados con la Moringa (*Moringa oleífera*) se deben a que los componentes del contenido celular de la Moringa (*Moringa oleífera*) tienen altos niveles de sustancias liberadoras de energía que son conocidas por incrementar la síntesis de proteína microbiana.

Trabajos de Investigación Relacionados con el uso de la Moringa (*Moringa Oleífera*)

Se muestran una serie de artículos científicos que identifican, el uso de la Moringa (*Moringa oleífera*), mostrando su capacidad nutricional, su adaptación, su combinación con otros forrajes el cual obtuvieron buenos resultados.

Efecto de la Alimentación con la Moringa (Moringa Oleífera) en la dieta de Vacas Lecheras en Cuba.

El objetivo del artículo era determinar los valores de proteína, grasa y lactosa en la leche de vacas alimentadas con harina de la Moringa (*Moringa oleífera*) como sustituto parcial. El suelo que predetermino era ferralítico rojo, la temperatura promedio anual es de 30°C La humedad relativa 81,41 y el promedio anual de precipitación.

La vaquería 021: presenta 50 animales de ellos 43 son vacas, una novilla, dos terneras y cuatro terneros. Del total de vacas, 22 están en ordeño y de este grupo se seleccionaron los que presentaron una condición corporal de 2,5 (20 animales) de las cuales el 10% son mestizas Siboney y el 90% son 5/8 Holstein por 3/8 Cebú. El 28% de las vacas están inseminadas, el 20% se encuentran vacías, 37% gestantes y un 14% recentinas. El rango de edad de los animales esta entre cuatro y 9 años con un peso

aproximado de 350 kg. Estas vacas se encuentran entre su primera y novena lactancia. (Peraza González, 2017)

La vaquería 025: tiene 55 animales de ellos 49 vacas, una novilla, una ternera y cuatro terneros. Del total de vacas, 34 se encuentran en ordeño y de estos se seleccionaron al azar 20 animales para desarrollar la parte experimental de la tesis siguiendo el mismo criterio de selección que en la vaquería 021. De este grupo, el 75% son mestizas Siboney, el 10% 5/8 Holstein por 3/8 Cebú y el 15% Siboney de Cuba. El 44% están inseminadas, el 24% se encuentran vacías, el 30% gestantes y un 4% recentina.

La edad de estos animales está entre cuatro y ocho años teniendo un peso alrededor de los 350 kg, se encuentran entre la primera y sexta lactancia. (Peraza González, 2017). la cantidad de reses que se usaron en este segundo grupo y porque algunos no fueron parte del experimento, algunas no tenían la capacidad o estaban en una etapa muy baja. Tuvieron en cuenta tres elementos, estructura del rebaño, situación alimentaria, la preparación de la harina de moringa.

El estudio se realizó en un período de 42 días (6 semanas). Período comprendido entre septiembre del 2014 y abril 2015. Se describió el comportamiento productivo tras la aplicación de las dietas correspondientes para ambas vaquerías. Vaquería 021: Se suministró Pasto Natural que era Sacasebo (*Paspalum notatum*) y Pitilla (*Dichanthium sp*) a razón de 2 kg de MS, King-grass (*Pennisetum purpureum*) 5 kg de MS, Nortgold 1,16 kg de MS. Vaquería 025: Se mantuvo la misma proporción en la ración de pasto y el King-grass que para la vaquería 021, pero se sustituyó el 50% del suplemento alimentario (Nortgold) por Harina de la Moringa (*Moringa oleífera*) a razón

de 0,51 kg de MS para ambos alimentos. La harina de la Moringa (*Moringa oleífera*) se suministró dos veces al día, en los ordeños (mañana y tarde). (Peraza González, 2017)

Se encontraron valores promedios de 2,70% de grasa en la leche de las vacas de la vaquería 021 donde no se le aplicó harina de la Moringa (*Moringa oleífera*). En la vaquería 025, con harina de la Moringa (*Moringa oleífera*) en la dieta, se obtuvo media de 2,80% sin diferencias entre las semanas de muestreo. Se notó un ligero incremento de la grasa de la leche de las vacas de la vaquería 025 que recibieron la Moringa (*Moringa oleífera*) en la dieta y que al final de la tercera semana alcanzaron valor de 3,09%. (Peraza González, 2017) En el grupo que se le suministró la Moringa (*Moringa oleífera*) se presenta un resultado alto pero no tan significativo, aunque los resultados son muy buenos porque se ve una mejoría en el aumento de la lactosa de ese ganado.

Evaluación del Efecto del Ensilado de maíz (*Zea mays*) y Ensilado de la Moringa (*Moringa Oleífera*) sobre el Desempeño Productivo en Vacas Lecheras.

El objetivo principal es evaluar el efecto del ensilado de maíz y ensilado de moringa sobre el desempeño productivo de vacas lecheras en el recinto Colombia Baja. Con la utilización de tres tratamientos distribuidos con los siguientes porcentajes de suplemento alimenticio T1 4 Kg de ensilado de maíz, T2 4 kg de ensilado de maíz y 2 kg de ensilado de la Moringa (*Moringa oleífera*), T3 2 kg de ensilado de maíz y 4 kg de ensilado de la Moringa (*Moringa oleífera*).

Si existió diferencia en el desempeño productivo de las vacas lecheras alimentadas a base de ensilado de maíz y ensilado de la Moringa (*Moringa oleífera*), cumpliéndose la hipótesis alternativa. El tratamiento que mayor aceptación tuvo fue el T1 ya que los animales consumieron toda la ración que se les proporcionó durante el ordeño, lo cual se vio reflejado en la producción. Con respecto al peso vivo, el T2 presentó un incremento y a su vez fue el tratamiento que tuvo menor producción de leche; a diferencia del T1 que mantuvo su peso y alcanzó mayores niveles de producción de leche. (Pazmiño Vargas , 2020)

En cuanto a la composición química de la leche, la grasa, en el T3 presentó una tendencia al aumento de los niveles debido a la Moringa (*Moringa oleífera*), con respecto al contenido de proteína, se mantuvieron en todos los tratamientos de la primera a la última semana. (Pazmiño Vargas , 2020) el primer tratamiento que fue con ensilado de maíz su resultado fue perfecto, pues no hubo ninguna combinación, pero el T2 se combinó la Moringa (*Moringa oleífera*) con el ensilaje de maíz el cual mostro que su niveles de producción fueron bajos porque usaron 2kilos de la Moringa (*Moringa oleífera*) y 4 kilos de maíz , en caso del T3 su resultado cambio porque aplicaron fue 4 kilos de la Moringa (*Moringa oleífera*) y dos kilos de maíz, el cual nos damos cuenta que a veces es necesario aplicar bastante del forraje con mejores nutrientes para obtener un mejor resultado.

Moringa Oleífera como Alternativa de Forraje para vacas Lecheras en Nicaragua.

Un estudio de agronomía examinó dos densidades de siembra (D1 = 100.000 y D2 = 167.000 plantas/ha-1) y cuatro niveles de fertilización (NI = 0, N II = 261, N III =

521 y N IV = 782 kg N x ha). Hubo interacciones significativas entre el nivel de fertilización y las variables año y corte con respecto a TDMY y FFDM. Sin embargo, los niveles de fertilización N3 y N4 dieron el mayor rendimiento en ambos años y entre todos los cortes. (Mendieta Araica, 2011) los niveles 3 y 4 obtuvieron mejor resultados por su porcentaje de fertilización. (Mendieta Araica, 2011)

Un estudio sobre la harina de la Moringa (*Moringa oleífera*) (hojas) (MLM), como proteína en alimentos concentrados para vacas lecheras no reporto diferencias en los niveles de producción de leche al comparar concentrados isocalóricos e isoproteínicos con o sin harina de hoja de la Moringa (*Moringa oleífera*). En un experimento con ensilado, la Moringa (*Moringa oleífera*) se ensiló con melaza de materia fresca (FM) de 10 g kg⁻¹ y se comparó con varias mezclas con pasto Elefante y caña de azúcar. La alimentación de la Moringa (*Moringa oleífera*) como único forraje, fresco o ensilado, en comparación con la alimentación de pasto Elefante resultó en una mayor digestibilidad tanto de la PP como de la fibra, pero el rendimiento de la leche no difirió (13,7 kg vaca día). Mendieta Araica (2011) determino la alimentación del animal bovino de leche con el forraje de la Moringa (*Moringa oleífera*) tuvo una mayor digestibilidad, pero su producción de leche fue estable, el cual no se vio su incremento.

La Moringa (*Moringa oleífera*) puede ayudar a pequeños y medianos agricultores a superar la escasez de alimentos de buena calidad y por lo tanto mantener y mejorar sus sistemas de ganadería. Bajo las condiciones del bosque seco tropical y cuando el fósforo y el potasio están disponibles en el suelo la Moringa (*Moringa oleífera*) puede mantener un alto rendimiento de biomasa.

Vacas alimentadas con altas cantidades de ensilaje de la Moringa (*Moringa oleífera*) producen los mismos kg de leche, con igual calidad, que las vacas alimentadas con dietas convencionales de pasto Elefante. La harina de hoja de la Moringa (*Moringa oleífera*) es una fuente potencial de proteínas para suplir la baja calidad de forrajes como el pasto elefante. Puede reemplazar con éxito los componentes de concentrados para las vacas lecheras. Mientras que una ración balanceada en rumiantes, en la Moringa (*Moringa oleífera*) fresca puede conducir a alterar el sabor y aroma en la leche. (Ballesteros Martínez, 2018)

Alimentación de Vacas Lecheras con Moringa Oleífera (Moringa Oleífera) Fresco o Ensilado y su Efecto sobre la producción, Composición y Calidad de Leche.

Estudio y confronto el forraje de la Moringa (*Moringa oleífera*), fresco o ensilado, con un tratamiento control a base de P. purpureum cv CT115 y alimento concentrado comercial como único alimento para vacas tipo leche. Se analizó los resultados de los tratamientos experimentales sobre la digestibilidad y el consumo, la composición y volumen de producción de la leche y las características organolépticas. (Rodriguez Perez, 2011)

T1: Forraje fresco P. purpureum cv. CT-115 + concentrado comercial

T2: Forraje fresco de la Moringa (*Moringa oleífera*) + 1 kg Melaza.

T3: Ensilaje de la Moringa (*Moringa oleífera*) +1 kg Melaza.

El estudio reflejo que la Moringa (*Moringa oleífera*) puede ser usada como único alimento para vacas lecheras sin efectos negativos en la digestibilidad, consumo y volumen de producción de leche. La composición química de la leche no se altera al

usar la Moringa (*Moringa oleífera*), en cualquier presentación. Las características organolépticas en leche y queso no varían al usar la Moringa (*Moringa oleífera*) ensilada, contrario al uso de la Moringa (*Moringa oleífera*) fresca que cambia el olor y sabor de queso y leche. El estudio financiero evidencio que el uso de Moringa (*Moringa oleífera*) en cualquier presentación, brinda mayor rentabilidad que la alimentación tradicional. (Ballesteros Martínez, 2018). la Moringa (*Moringa oleífera*) ensilada, no cambia el color del queso, ni baja la producción de leche, a lo contrario de la Moringa (*Moringa oleífera*) fresca, pero es claro que esta alternativa nutricional siempre será mejor que la tradicional.

La Moringa (Moringa Oleífera) y Torta de Algodón como Suplementos para Vacas Lecheras de Pequeños Agricultores Alimentados con Pasto Elefante (Pennisetum purpureum)

Experimento 1 - Las vacas fueron alimentados ad libitum una alimentación basal compuesta de pasto elefante picado (*Pennisetum purpureum*) y una de las mezclas de concentrados. Experimento 2 - Cuatro vacas lecheras equipadas con cánulas en rumen permanente fueron alojados individualmente y alimentados con una dieta compuesta de paja de arroz ad libitum mezclada con urea, se concentran (333g torta de semilla de algodón: 667 g / salvado de maíz kg) y 150 g de minerales. La mezcla de concentrado se ofreció a los 2 kg / vaca / día en cantidades iguales en 0800 y 1600 horas. (Sarwatt SV, 2004)

La harina hecha de las hojas secadas al sol de la Moringa (*Moringa oleífera*) (MOLM) parecía ser ligeramente superior en valor a la torta de algodón para la producción de leche, mientras que las combinaciones de los dos suplementos en la

proporción de 40MOLM: 60CSC eran superiores al suplemento alimenticio solo.

(Ballesteros Martínez, 2018) la Moringa (*Moringa oleifera*) siempre mostrara resultados positivos sin la combinación de otros forrajes.

Caracterización de Colonias Microbiales fecales de Vacas Lecheras Alimentadas con Dietas que Contiene Forraje Ensilado de la Moringa (Moringa Oleífera).

Los experimentos de alimentación animal se llevaron a cabo en el rancho del lago Xianquan, en Guangzhou, Guangdong, China (Latitud: 23.13N, Longitud: 113.65E), desde el 13 de diciembre de 2015 al 23 de enero de 2016 (Temperatura máxima diaria: 18.65 ± 2.72 ° C). Sesenta vacas Holstein saludables. (Sun, 2017)

Las vacas se seleccionaron con edades, pesos, paridades y períodos de lactancia similares, y se dividieron aleatoriamente en tres grupos iguales, denominados: Sin la Moringa (*Moringa oleifera*), bajos (25% de heno de alfalfa y 50% de ensilado de la Moringa (*Moringa oleifera*), base de MS), y alto (50% de heno de alfalfa y 100% de ensilado de la Moringa (*Moringa oleifera*), base de MS). (Sun, 2017) Todos los animales fueron alimentados ad libitum y tuvieron acceso libre al agua durante el día, excepto en el momento del ordeño. (Sun, 2017)

El forraje de la Moringa (*Moringa oleifera*) se puede utilizar como fuente de proteína en dietas para vacas lactantes. La inclusión de harina de la Moringa (*Moringa oleifera*) disminuyó la digestibilidad aparente de la MS, pero no afecto la digestibilidad de la proteína bruta, no se evidenciaron diferencias importantes en el rendimiento y composición de la leche. (Ballesteros Martínez, 2018)

Beneficios de Uso de la Moringa (*Moringa oleífera*)

En las zonas dedicadas a la ganadería, este arbusto forrajero se puede utilizar en sistemas silvopastoriles como cercas vivas, cortina rompe vientos, arbustos dispersos en potreros, bancos mixtos de forraje.

Presenta raíces profundas que lo vuelven indispensable en los sitios que presentan cambios extremos de temperatura, especialmente en épocas de verano, ya que sus raíces pueden tomar nutrientes y agua que están en las partes más profundas del suelo, lo que le permite crecer y desarrollarse en épocas secas. (Fedegan, 2015)

Presenta un contenido alto de proteínas en sus tallos, ramas y hojas, sus flores y frutos también son ricas proteína y en vitaminas del tipo A, B y C. además sus semillas presentan entre un 30 – 42% de aceite y su torta contiene un 60% de proteína. Es una leguminosa que puede ser utilizada en la alimentación de Rumiantes con un alto margen de seguridad, debido a su bajo contenido de factores anti nutricionales (fenoles, saponinas, alcaloides y esteroides). Puede ser suministrada a Rumiantes en Bloques multinutricionales, concentrados, ensilajes o como forraje verde (fresca).

Aumenta el consumo de Materia Seca en Rumiantes cuando se ofrece como suplemento de las dietas tradicionales. Incrementa significativamente el aumento diario de peso y mejora la conversión. No afecta la composición química, ni la producción de la leche en rumiantes, pero si se suministra como forraje verde puede alterar las características organolépticas, esta alteración se puede evitar suministrando la Moringa (*Moringa Oleífera*) como ensilaje. (Ballesteros Martínez, 2018)

Ayuda a los ganaderos a superar las épocas de escasez de alimentos de buena calidad y ayuda a mejorar la baja calidad nutricional de algunos forrajes cuando se usa como suplemento alimenticio y/o nutricional. Puede reemplazar el uso parcial o total de alimentos balanceados comerciales, disminuyendo costos de producción lo que genera mayor rentabilidad que la alimentación convencional. (Fedegan, 2015)

Por sus raíces pueden tomar nutrientes y agua de partes más profundas de los suelos, lo que permite que en épocas de verano puedan desarrollarse comúnmente, además, la Moringa (*Moringa Oleífera*) da gran cantidad de hojas cuando la temperatura del clima aumenta.

La especie es considerada multipropósito para el ganado bovino porque es altamente nutritiva, sirve de alimento mediante el ramoneo, proporciona sombra, se usa para cerca vivas, regenera los suelos y almacena agua, se adapta a un amplio rango de suelos y climas, de hecho, en el departamento Arauca, su adaptación va a ser mejor porque maneja suelos que beneficia la plantación del cultivo de la Moringa (*Moringa Oleífera*).

La moringa (*Moringa Oleífera*) tiene grandes beneficios, algo que se tiene que implementar, su manejo en ganado bovino de leche trae un beneficio alto, ayuda a conservar los nutrientes en la producción, avanza un proyecto productivo, su tallos, su hojas, resistencia en cualquier tiempo sea lluvioso o seco, la manera fácil de plantar, es beneficio de gran importancia el cual los ganaderos deben tener en cuenta porque su nivel de crecimiento es de ayuda para el avance de la ganadería, principalmente en la producción bovina en Arauca.

Resultados y Discusión

Al finalizar la revisión bibliográfica sobre la Moringa, (*Moringa oleífera*) y su uso e importancia para la alimentación de bovinos de leche en Arauca, se consigue lo siguiente:

Peraza González (2017) Indica que en el efecto de la alimentación con la Moringa (*Moringa oleífera*) en la dieta de vacas lecheras en Cuba se encontraron resultados iguales al artículo de Pazmiño Vargas (2020) con base a la implementación que realizaron con respecto al promedio que incremento la planta Moringa (*Moringa oleífera*) la harina de Moringa (*Moringa oleífera*) fue de gran uso de incremento en la lactosa en una vaquería aunque no cumplió las expectativas, Pazmiño Vargas (2020) señala que también realizaron procedimientos similares a Peraza González (2017) pero la Moringa (*Moringa oleífera*) tuvo pocos beneficios con algunas combinaciones que realizaron por que usaron poco porcentaje del forraje, la Moringa (*Moringa oleífera*) si tiene un efecto benéfico los procedimientos tuvieron éxito en cada artículo, pero se podían haber tenido mejores resultados, si se maneja más forrajes de Moringa (*Moringa oleífera*) que otros.

Mendieta Araica (2011) reporta que obtuvo resultados favorables mejores que el de Peraza González (2017) y Pazmiño Vargas (2020), porque se llegó a la conclusión que la Moringa (*Moringa oleífera*) si puede ser de beneficio para la producción ganadera de leche, notaron que la harina de Moringa (*Moringa oleífera*) puede reemplazar cualquiera de los otros forrajes el cual no va a traer desventajas si no que permanecerán sus niveles de nutrición iguales y hasta mejores.

Rodríguez Pérez (2011) Señala que sus resultados son similares a Mendieta Araica (2011) pues muestran las ventajas del ensilaje de la Moringa (*Moringa oleífera*) y que sirve para reemplazar cualquier otro forraje, (Rodríguez Pérez, 2011) (Mendieta Araica, 2011) indican que la utilización de la Moringa (*Moringa oleífera*) pueden llegar a niveles más altos, que su producción puede ser mejor que otras plantas, aunque si recomiendan es no manejar la Moringa (*Moringa oleífera*) fresca porque puede alterar la producción, puede bajar los niveles de lactosa. Según Rodríguez Pérez (2011) Mendieta Araica (2011) es necesario tener como un principal objetivo es tener claro que la implementación y los resultados de cada artículo, puedan ser el complemento necesario para que la producción en el ganado bovino de leche en Arauca crezca de una manera satisfactoria.

Sarwatt SV (2004) y Sun (2017) Indican que tienen muchas diferencias, pero resultados son muy similares, (Sarwatt SV, 2004) reporta que el manejo de la combinación del forrajes con Moringa (*Moringa oleífera*) fue un éxito, pero fue estable el resultado, Sun (2017) señala que tiene los mismos efectos de la Moringa (*Moringa oleífera*) en harina, trabajando sin combinación es bueno pero obtuvo resultados estables igualmente, el forraje de la Moringa (*Moringa oleífera*) se puede implementar en Arauca independientemente de cada resultado de cada artículo, cada uno tiene formas científicas, eficaces en cual la Moringa (*Moringa oleífera*) sería buena alternativa para la problemática en Arauca.

La Moringa (*Moringa oleífera*) fue la estrategia en cada uno de estos artículos, sus beneficios, su combinación, en estos últimos artículos que da claro que la Moringa (*Moringa oleífera*) fue potencial si se trabaja sola, o combinándola con otros forrajes, el

ensilaje de la Moringa (*Moringa oleífera*). Sarwatt SV (2004) determino que obtuvo resultados bueno si se trabajaba sin ninguna combinación, pero tendría mejores niveles altas en nutrición si, manejaban combinaciones con torta de algodón el cual los resultados esperados tendrían un rango altísimo. (Sun, 2017)

En conclusión, con cada uno de los artículos se encontró que la Moringa (*Moringa oleífera*) puede llegar a ser las mejores alternativas que puede implementar los ganaderos del bovino de leche en Arauca, cada artículo da una experiencia que los resultados siempre van hacer superiores si se implementa este tipo de forraje, más si se manejan combinaciones con otros, teniendo en cuenta cada uno de los aspectos.

Moringa (*Moringa oleífera*) Alternativa Nutricional para el Ganado Bovino en Arauca

De acuerdo con los antecedentes históricos de la Moringa (*Moringa oleífera*) para relacionarlo en la situación en Arauca el cual también tiene grandes conocimientos del forraje y sus beneficios que son importante para implementarlos en sistema productivo de bovino de leche. Respecto a sus generalidades en Arauca se conoce como planta, nombre la Moringa (*Moringa oleífera*) y es fundamental en la naturaleza vegetal.

La manera como se puede implementar en Arauca es teniendo muy claro toda su taxonomía, la planta tiene un crecimiento en su primer año de 3m el cual es beneficiosa para los sistemas productivos en Arauca, además después de dos años crece de 10 a 12 metros, de acuerdo a la temperatura en la cual se adapta mejor la Moringa (*Moringa oleífera*), La época óptima varía de acuerdo a la localidad , pero en términos generales, la siembra debe realizarse preferiblemente al inicio del período de

lluvias, cuando la humedad del suelo es adecuada para la germinación y el establecimiento. Arauca es uno de los departamentos con temperaturas de 25 a 31° en cual el forraje se puede adaptar fácilmente a esta región, además es bastante tolerante a la sequía. Arauca sufre de temperaturas muy altas y por tal motivo sus sistemas productivos ganaderos bajan porque los pastos forrajeros de esta región no soportan temperaturas tan altas el cual puede afectar su producción.

Uno de los mejores forrajes que se usan en la producción de bovino de leche es la Alfalfa (*Medicago sativa*), la cual dura de 5 a 10 años de vida y es recomendado implementarla en temperaturas bajas, algo que esta región `poca tiene, a diferencia de la Moringa (*Moringa oleifera*) que es productiva en cualquier época y puede vivir 20 años.

Los suelos en que se adapta la Moringa (*Moringa oleifera*) son franco arcilloso, franco arenoso el cual es otra ventaja que tiene Arauca porque los suelos que predominan en esta región son los franco arcilloso y franco arenosos por la cual es favorable.

El cultivo no soporta el encharcamiento algo que pasa poco en Arauca porque es una región escasa en lluvias. Por sus características arbustivas su tronco es demasiado fuerte, pero es tolerante a la sequía.

Los componentes nutricionales es uno de los forrajes buenos en vitaminas, calcio, proteína, es muy fundamental aplicar este forraje en Arauca es lo que se necesita en los sistemas bovinos de leche. Conforme a lo tratado con la Moringa (*Moringa oleifera*) y como se puede implementar en Arauca, como sería el sistema que

implementarían para que realmente el ganadero entienda que si es una alternativa ganadera para el bovino de leche.

Principalmente enseñamos la manera de como sembrarla de la manera correcta para que el forraje tenga un buen manejo, principalmente, se manejaría una producción semi-intensiva, el cual se debe plantar un árbol cada 3 metros en hileras de 3 metros es necesario plantarlo en oeste o este, también es importante mantener los cultivos libres de melazas.

La Moringa (*Moringa oleífera*) en la ganadería de bovino de leche en Arauca, con toda la investigación que se realizó, sería bueno combinarlas con varios forrajes como la del elefante, (*Pennisetum purpureum*) claro está como el tema es de bovino de leche, concorde a la investigación realizada, el forraje de la Moringa (*Moringa oleífera*) fresca no es tan recomendada porque puede afectar el color de la leche, del queso y puede bajar la producción, es bueno también manejarlo en un sistema silvopastoril porque es de gran ayuda el forraje, como los otros forrajes que se implementen alrededor, también es un complemento para el metabolismo del ganado, este sistema produce sombra, y es beneficiosa.

La Moringa (*Moringa oleífera*) tiene un factor importante y son sus nutrientes, el ganadero en Arauca puede utilizar esta alternativa, para beneficiarse, pero puede usar la combinaciones nombradas anteriormente, o también se siembra solamente la Moringa (*Moringa oleífera*), es recomendado que el ganado bovino no dure tanto tiempo alimentándose del forraje la Moringa (*Moringa oleífera*) en el lugar de su producción porque puede arrancarla de raíz, el cual puede disminuir la siembra, como tal el forraje es muy delicioso por tal motivo el ganado va querer ingerirlo todo en un

día, se recomienda dar 27kg de consumo al día por animal para ver los mejores resultados, tener presente que en pisos térmicos bajos es necesario empezar la siembra en la primera etapa para adaptar la planta forrajera, y tener en cuenta que la Moringa (*Moringa oleífera*) resiste niveles de temperaturas alto.

En Arauca un buen uso de la Moringa (*Moringa oleífera*) ayudará a que los ganaderos crezcan en sus sistemas productivos, claro teniendo en cuenta su siembra, su adaptación, los forrajes que se combinaran, lo cual hay muchos recomendados, pero la Moringa (*Moringa oleífera*) puede ser una fortaleza sola sin ayuda de otras plantas.

Conforme al efecto que produce la utilización de la Moringa (*Moringa oleífera*) en el sistema bovino de leche, Moringa (*Moringa oleífera*) es el suplemento económico que puede tener el ganadero de Arauca, Teniendo en cuenta su manera fácil de sembrar, las semillas que producen en días, además se puede reproducción sexual y asexual, aunque el objetivo, es mejor sexual porque en Arauca se va implementar como un forraje alternativo para mejorar la nutrición y la producción de leche en el bovino, teniendo claro que sus semillas germinan en 10 días, obteniendo una cantidad de semillas de 4000 a 4800 unidades y en un año se obtiene de 15000 a 25000 semillas, además a diferencia de los forrajes que se manejan en Arauca, Moringa (*Moringa oleífera*) su semilla tiene un porcentaje de 90% de germinación el cual no necesita proceso pregerminativos.

No representa importantes gastos económicos para los pequeños y grandes productores, por su alto contenido de agua esta planta recién sembrada es capaz de soportar dos meses sin riego, ayuda al gran ahorro del recurso hídrico especialmente

en lugar que padece de bastante sequía, es una de las ventajas más grande que vemos para la región de Arauca tierra aptas para una buena implementación de la Moringa (*Moringa Oleífera*).

El cultivo de la Moringa (*Moringa oleífera*) necesita cuidados minuciosos, sus semilleros donde se establecen, no requieren de poli sombra u otro tipo de protección, además no demandan compra de abonos o fertilizantes químicos porque su proceso de siembra consiste básicamente en diseminar la semilla y regarla cada vez que se pueda, es un aporte para los ganaderos de bajos recursos es una opción excelente.

En Arauca se producen cerca de 550.000 litros de leche diarios y cerca de 300.000 litros (Vasquez Viafara, 2021) salen para quesos artesanales (quesillos tipo doble crema) el cual se manejan diferentes sistemas productivos, manejan diferentes pastos, pero en Arauca los pastos que manejan más son los de alfalfa, elefante, la Moringa (*Moringa oleífera*) es una alternativa que poco se tiene en cuenta, para la producción ganadera bovina de leche en Arauca, muchos ganaderos no comprenden la capacidad que tiene este forraje, pero es la solución para muchas consecuencias que contrae el clima en esta región, mal manejo de pasturas, mala implementación, por eso es necesario que esta alternativa forrajera, sea implementada en esta región.

Conclusiones

La Moringa (*Moringa oleífera*) es una leguminosa que puede ser utilizada en la alimentación de Rumiantes con un alto margen de seguridad, debido a su bajo contenido de factores anti nutricionales (fenoles, saponinas, alcaloides y esteroides). lo que facilita su inclusión en las diferentes etapas productivas de leche.

Basado con la revisión bibliográficas el uso de la Moringa (*Moringa oleífera*) en la alimentación de Rumiantes genera mayor rentabilidad que la dieta con una alimentación convencional, por tal motivo es necesario tenerla en cuenta como forraje de alto valor productivo, el cual se obtienen beneficios en el incremento de los índices productivos.

La Moringa (*Moringa oleífera*) tanto fresco como ensilado se puede utilizar como ración en la alimentación de vacas lecheras sin ningún efecto negativo sobre el consumo, digestibilidad y producción de leche, combinándolos con otros forrajes como pastos de corte se pueden incrementar los indicadores. como ganancias de peso, conversión alimenticia, producción.

En condiciones de escasa precipitación o periodos prolongados de sequía, los forrajes son escasos y de baja calidad, por lo que la utilización de forraje de la Moringa (*Moringa oleífera*) como complemento en las raciones balanceadas convencionales utilizadas en la alimentación de los rumiantes ofrecen una alternativa de producción de forraje y suplementación alimenticia debido a las características biológicas de la planta para adaptarse a los terrenos de Arauca.

La moringa (*Moringa Oleífera*) es considerada como una especie natural muy desarrollada con un alto contenido nutricional, rica en aminoácidos, vitaminas, calcio, potasio, proteínas, carbohidratos, minerales, gracias a sus componentes nutricionales la moringa (*Moringa Oleífera*) tiene la capacidad de ser un suplemento de beneficio en el ganado bovino de leche.

El uso del forrajero del Moringa (*Moringa oleífera*), como alternativa de producción del ganado bovino, ha dado resultados satisfactorios según los artículos de algunos investigadores, su implementación, su combinación fue beneficioso.

Por la capacidad que se caracteriza la Moringa (*Moringa oleífera*) puede utilizarse para que las comunidades en Colombia y en especialmente Arauca mejoren su alimentación de ganado bovino gestionando su sostenibilidad.

Recomendaciones

Realizar investigación sobre el uso de la Moringa (*Moringa oleífera*) como alternativa de producción nutricional en el bovino de levante, cría y de ceba donde se puedan establecer los beneficios y resultados.

Poder desarrollar actividades con los estudios relacionados con el suplemento de la Moringa (*Moringa Oleífera*) en cada municipio del departamento de Arauca, socializando con la mayoría de los ganaderos.

Referencias

- Agudelo Posada, L. (2020). *Empleo del polvo de hojas de Moringa Oleífera Lam como fortificante en un alimento enfocado a la población infantil colombiana menor de 4 años*. Obtenido de http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2684/1/monografia_moringa.pdf
- Araujo F, O. (2008). *Factores antinutricionales en los alimentos para ganado vacuno desarrollo sostenible de la ganaderia de doble proposito*.
- Ashfaq M., S. M. (2012). Moringa a miracle plant for agroforestry. *journal of agriculture & social sciences*.
- Balbir, M. (2005). *Trees for life: Moringa Book*. Obtenido de [https://treesforlife.org/sites/default/files/documents/Moringa%20Presentation%20\(General\)%20screen.pdf](https://treesforlife.org/sites/default/files/documents/Moringa%20Presentation%20(General)%20screen.pdf)
- Ballesteros Martínez, N. A. (2018). *repositorio unad*. [repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/21183/13543816.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Para%20Garavito%20\(2008\)%20la%20Moringa,que%20haya%20un%20balance%20nutricional](http://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/21183/13543816.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Para%20Garavito%20(2008)%20la%20Moringa,que%20haya%20un%20balance%20nutricional).
- Barry, T. M. (1986). El papel de los taninos condensados en el valor nutricional de *Lotus pedunculatus* para las ovejas: 4. Sitios de digestión de carbohidratos y proteínas influenciados por la concentración de taninos reactivos en la dieta. *Revista británica de nutrición*.

- Becker, B. &. (2004). Cultivation of medicinal plants in an alley cropping system with moringa oleifera in the United States Virgin Islands.
- Bernavides, J. (1994). *Arboles y arbustos forrajeros una alternativa agroforestal para la ganadería*. Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica. FAO.
- Biogroweb. (2021). Definición y ventajas de los abonos verdes. *biogroweb.com*, <https://biogroweb.com/agricultura-ecologica/definicion-y-ventajas-de-los-abonos-verdes/>.
- Butter, N. (1999). *Effects of dietary tannins on ruminants*. In J.C. Caygill, I. Muller-Harvey. *Secondary plant products antinutritional and beneficial actions in animal feeding*. Nottingham University Press.
- C. Martin, G. A. (2013). Potenciales aplicaciones de Moringa oleifera. Una revisión crítica. *Pastos y Forrajes*.
- Carulla, Kreuzer, & Machmiller. (2005). *La Moringa (Moringa oleifera) en la alimentación de rumiantes*. Repository.unad.edu.co
- Colacelli, N. (2002). *Suelos. Producción Agroindustrial del NOA*. http://www.produccion.com.ar/2002/02dic_03.htm
- Colon B, W. (2007). *alturas y frecuencias de corte en la relación hojas/tallos y rendimiento de materia seca en leucaena leucocephala (Lam.)*.
- Cova, L., & Garcia, D. C. (2007). *Efecto perjudicial de moringa oleifera (Lam.) combinada con otros desechos agrícolas como sustratos para la lombriz roja*.
- F, F. (1992). Forestry/fuel wood research and development project. growing multipurpose trees on small farms.

- Fahey, J. (2005). *Moringa oleifera a review of the medical evidence for its nutritional, therapeutic, and prophylactic properties*. Trees for life Journal.
- Falasca, S., & Bernabe, M. (2008). Potenciales usos y delimitacion y delimitacion del area de cultivo de moringa oleifera en argentina. *redesma*.
- Falasca, S., & Bernabe, M. A. (2008). pontenciales usos y delimitacion del area de cultivo de mornga oleifera en argentina. *Redesma*, 16.
- Fedegan. (16 de 09 de 2013). *contesxto ganadero*. de <https://www.contextoganadero.com/reportaje/planeacion-forrajera-herramienta-esencial-para-la-nutricion-bovina>
- Fedegan. (2015). *Moringa oleífera, alimento ecológico para bovinos en cualquier época*. Bogota: Contexto ganadero.
- Fedegan. (21 de 07 de 2016). *Contexto ganadero*. <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/aprenda-calculer-la-ganancia-diaria-de-peso-en-bovinos>
- Ferri, C. M., Saenz, A. M., & Jouve, V. V. (2020). Terminos de uso frecuente en produccion y utilizacion de pasturas. *Camara de agriculturas*, <http://agroecuador.org/index.php/blog-noticias/item/481-terminos-de-uso-frecuente-en-produccion-y-utilizacion-de-pasturas>.
- FlorFlores. (2019). *FlorFlores.com.*, de florflores.com
- Foidl N., M. H. (2001). *The potential of moringa oleifera for agricultural and insdustrial uses*. Obtenido de https://miracletrees.org/moringa-doc/the_potential_of_moringa_oleifera_for_agricultural_and_industrial_uses.pdf

- Foild, N. (1998). Utilizacion de marango (Moringa Oleifera) como forraje fresco para ganado.
- Foild, N., Mayorga, L., & Vaquez, W. (1999). Utilizacion del marango (Moringa oleifera) como forraje fresco para ganado. *Estudio FAO: Producción y Sanidad Animal No., 345.*
- Fold, N., & Mayorga, L. y. (2003). Conferencia electronica de la FAO sobre agroforesteria para la produccion animal en latinoamarica. *Sabia tierra moringa.*
- Fuglie, L. (2001). *El árbol milagroso, los múltiples atributos de Moringa.* Dakar.
- Garavito, U. (2008). *Moringa oleifera, alimento ecologico para ganado vacuno, porcino, equino, aves, y peces, para alimentacion humana, tambien para produccion de etanol y biodiesel.* http://www.engormix.com/moringa_oleifera_alimento_ecologico_s_articulos_1891_AGR.htm
- Garcia Roa, M. (2003). *Produccion de semillas forestales de especies forrajeras enfatizadas en sistemas silvopastoriles.*
https://www.academia.edu/21154492/produccion_de_semillas_forestales_de_especies_forrajeras_enfatizadas_en_sistemas_silvopastoriles_por_mario_garcia_roa
- Garcia, D. (2009). Evaluación integral de recursos forrajeros para rumiantes en el estado Trujillo. *Fac. agron, 26.*
- Gonzales Gonzles, N., & Gonzales, G. (2015). *Metabolitos sanguineos en caprinos alimentados con mezclas integrales frescas con Moringa (Moringa Oleifera).* investigacion agropecuaria.

Gonzalez, V. (2005). *Factores nutricionales que afectan la produccion y composicion de la leche*. Chile: 2005.

guajardocortes. (22 de 10 de 2020). *BRAINLY*. <https://brainly.lat/tarea/26757282>

Holguin Peñalosa, T. (s.f.).

Hossain MA, B. K. (2002). *In vitro rumen degradability of crude protein in seeds from four sebania and the effects of treatments designed to reduce the levels of antinutrients in the seed*.

Iglesias, J. (2015). *Sistema de produccion agroforestales*. 2020, de ecuRed:
https://www.ecured.cu/Sistemas_agroforestales

Jean, A., A. P., & J. P. (2000). *EcuRed*. (Z. Ed Acribia, Editor)
https://www.ecured.cu/Factores_antinutricionales

Lascano., C. (1996). *Oportunidades y retos en la utilizacion de leguminosas arbustivas como forraje suplementario en sistema de doble proposito*. maracibo.

Lausin. (2014). *Universidad Complutense de UCM*. <https://unybook.com/apuntes/file-5b1f4198325eb700231fb7be6c303e5e/nutricion-animal-veterinaria/3-digestibilidad>

Leinmuller E, S. H. (1991). *Tannisns in ruminant feedstuff* . anim rev Dev .

Lexico. (2020). <https://www.lexico.com/es/definicion/clima>

Liñan, T. (13 de Septiembre de 2010). Moringa oleifera el arbol de la nutricion. *Ciencia y Salud*, 10.

lowell, f. (2000). Se estudian nuevos usos de marango en nicaragua. *echo community*, 68.

- lyndad. (12 de 06 de 2019). *Moringa (Moringa Oleifera)*. Taxonomia Vegetal:
<http://danyenede.blogspot.com/2018/11/moringa.html>
- Mahecha, L. (26 de 03 de 2002). El silvopastoreo una alternativa de produccion que disminuye el impacto ambiel de la ganaderia bovina. *Col Cienc Pec*.
- Makkar, H., & Becker, k. (1996). *Nutrional value and whole and ethanol antinutritional components of extracted moringa oleifera leaves*. animal feed science and technology.
- Makkar, H., & Francis, G. &. (2007). Bioactivity of phytochemicals in some lesser-known plants and their effects and potential application in livestock and aquaculture production systems.
- Manrique, J. A. (2021). *fao.org*. Obtenido de la digestibilidad como criterio de evaluacion de alimentos - su aplicacion en peces y en la conservacion del medio ambiente: <http://www.fao.org/3/ab482s/AB482S08.htm>
- Mark, O. (2002). Combinando datos de secuencias de ADN y morfología para una filogenia de Moringaceae. *Researchgate*, 55-73.
- Martin, C. (s.f.).
- Martin, C. (2008). *Evaluation of residues of biodiesel production from neem and moringa as feedstocks for bioethanol production*. Bioenergy. Portugal.
- Medina, ,, Cancino, J., Gonzalez, M., Martinez, L., Lopez, A., Drouaillet, E., y otros. (2018). *Usos de moringa oleifera lam (moringaceae en la alimentacion de rumiantes*.
- Mendieta Araica, B. (2011). Moringa oleífera como alternativa de forraje para vacas lecheras en nicaragua. *Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science.*, 58.

- Meza, O. (2016). *Crecimiento y producción de biomasa de moringa (Moringa Oleífera Lam) bajo las condiciones climáticas del noreste de México* . México: tecnociencia chihuahua.
- Montesinos, S. (2010). Moringa oleifera un árbol promisorio para la ganadería. *Asociación cubana de producción animal ACPA*, 53.
- Mora C, R. A., & Garcia R, J. (2017). *Características físicas, capacidad de germinación y crecimiento en vivero de la Moringa oleífera Lam, bajo cuatro sustratos en el Municipio de Turbo*.
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/13840/12001388.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Morton, J. (1991). The horseradish tree, moringa pterigosperma (Moringaceae) a boon to arid lands. *economic botany*, 45.
- Nouala FS, O. A. (2006). *La influencia de las hojas de Moringa oleifera como sustituto del concentrado convencional sobre la producción de gas in vitro y la digestibilidad del heno de maní*. <http://www.lrrd.org/lrrd18/9/noua18121.htm>
- Nouala. (2017). The influence of moringa oleifera leaves as substitute to conventional concentrate on the in vitro gas production and digestibility of groundnut hay. *livestock research for rural development*, 18.
- Noumam.W. (2014). Potential of Moringa Oleifera las livestock fodder crop. *turkish Journal of Agriculture and Forestry*.
- Olson. (2002). *Moringa oleifera lam; Biología, Botánica, Propiedades Nutricionales y Medicinales*. ReaearchGate: C:/Uers/mary_/Downloads/MoringaF.pdf.
- Olson, M. (2010). Moringaceae drumstick family in flora of nortg america. 167-169.

- Olson, M., & Fahey, J. (2011). Moringa oleifera: un árbol multiusos para la zonas tropicales secas. *Mexica de Biodiversidad*, 82.
- Ormet, A. (s.f.).2020, de <http://ccarauca.org/wp-content/uploads/2019/06/incidencia-doble-proporc3%93sito.pdf>
- Pacheco, O., & Reina, M. (2006). *Análisis del intercambio de plantas entre México y Asia de los siglos XVI al XIX*. Tesis de Maestría. México DF: Univ Nacional Autónoma de México.
- Palda, M. &. (2003). Suggested cultural practices for moringa .
- Parrota, J. (1993). *Arbol de rabano*.
<http://www.moringanews.org/documents/reviewspanish.pdf>
- Parsi, J., Godio, L., Miazzo, R., Maffioli, R., Echevarria, A., & Provensal, P. (2001). *produccion-animal*. Obtenido de valoracion nutritiva de los alimentos y formulacion de dietas.: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/16-valoracion_nutritiva_de_los_alimentos.pdf
- Pazmiño Vargas , D. A. (2020). Evaluación del efecto del ensilado de maíz (Zea mays) y ensilado de moringa (Moringa oleifera) sobre el desempeño productivo en vacas lecheras. Guayaquil, Ecuador.
- Peraza González, B. (2017). Efecto de la alimentación con Moringa oleífera en la dieta de vacas lecheras. *Revista Ingenierica Agricola*, 6.
- Perez G, C. (2012). *Moringa oleifera lam, especie forestal de usos multiples*.
<https://www.cajamar.es/storage/documents/020-moringa-v3-1476963334-bf35c.pdf>

Perez Porto, J., & Gardey, A. (2010). *Definicion*. <https://definicion.de/planta/>

Perez Porto, J., & Merino, M. (2009). *Definicion de agriculturas*.

<https://definicion.de/agricultura/>

Perez, A., Sanchez, T., Armengol, N., & Reyes, F. (2010). *Características y potencialidades de Moringa oleifera, Lamark. Una alternativa para la alimentación animal*.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-

[03942010000400001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942010000400001)

Prashant, Z. (2016). semilla de moringa oleifera.

Radovich, T. (2011). *Farm and forestry production and marketing profile for moringa (Moringa oleifera)*. permanent agriculture resources.

Ramanchandran, C. (1980). Drumstick (Moringa oleifera) a multipurpose Indian vegetable. . . *Economic Botany*, 34.

Relling, A. M. G. (2003). Fisiología digestiva y metabólica de los rumiantes. Cs. *Veterinaria- UNI.P.*

Reyes Sánchez, N. (2004). (F. Aleman, Ed.)

<https://repositorio.una.edu.ni/2410/1/nf01r457m.pdf>

Reyes Sanchez, N. (2005). Marango cultivo y utilizacion en la alimentacion animal. *universidad nacional agraria*, 8.

Reyes Sanchez, N. (2006). *Moringa oleifera and cratylia argentea: potential fodder species for ruminants in nicaragua*.

https://pub.epsilon.slu.se/1027/1/NRS_General_Discussion_Final_Version_Nov_05.pdf

Road. (2013). *sembrando*. Instituto nacional de salud de peru:

<http://www.sembrando.org.pe/programa-moringa.php>

Rodriguez Perez, R. (2011). *Alimentación de vacas lecheras con Moringa oleifera fresco o ensilado y su efecto sobre la producción, composición y calidad de leche*. <https://repositorio.una.edu.ni/2143/1/tnl02r696.pdf>

Rodríguez, D. (2020). *Definicion de clima*. Concepto de definicion:

<https://conceptodefinicion.de/clima/>

Salem, B., & Makkar, H. (2009). Defatted moringa oleifera seed meal as a feed additive for sheep. *Animal feed science and Tecnology*.

Sanchez, R., & Nadir. (2006). *pub.epsilon.slu.se*. Moringa oleifera and Cratylia argentea: Potential Fodder Species for Ruminants in Nicaragua:

https://pub.epsilon.slu.se/1027/1/NRS_General_Discussion_Final_Version_Nov_05.pdf

Sarwatt SV, M. M. (12 de 12 de 2004). *Moringa oleífera y torta de algodón como suplementos para vacas lecheras de pequeños agricultores alimentados con pasto elefante*. Investigación ganadera para el desarrollo rural,.

Sliwinski BJ, S. C. (2002). *Efficacy of plant extracts rich in secondary constituents to modify rumen fermentation*. *Anim feed Sci Techn*.

Sun, J. Z. (2017). Caracterización de comunidades microbianas fecales de vacas lecheras alimentadas con dietas que contienen forraje ensilado de Moringa oleifera. *scientific Reports*, 9.

Valdez Sandoval, J. (2012). moringa oleifera en alimentacion animal. *ZOO*.

Valencia Castillo, Hernandez Beltran, & Lopez de Buen. (2011). El ensilaje: ¿que es y para que sirve? *Revista de divulgacion cientifica y tecnologica de la universdad veracruzana*,

<https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol24num2/articulo/ensilaje>.

Vasquez Viafara, C. (2021). Leche de Arauca con alto potencial para quesos artesanales. *Agencia de Noticias*.