



*Análisis comparativo del impacto de dos métodos de siembra sobre la
productividad del pasto saboya (*Panicum maximum* Jacq.)*

*Comparative analysis of the impact of two sowing methods on the productivity of
Savoy grass (*Panicum maximum* Jacq.)*

*Análise comparativa do impacto de dois métodos de sementeira na produtividade
do capim-sabóia (*Panicum maximum* Jacq.)*

Diana Karina Mosquera Cadena ^I
dmosquera@uagraria.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5498-9163>

Wilmer Omar Pilaloe David ^{II}
wpilaloe@uagraria.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9328-2622>

María Soledad Fernández Torres ^{III}
mfernandez@uagraria.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-3732-64261>

Jesus Bertario Inagan Cuaran ^{IV}
jesus.inagan.cuaran@uagraria.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0003-0729-3424>

Correspondencia: dnaranjo@clonallyxcorporation.org

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 26 de septiembre de 2025 * **Aceptado:** 24 de octubre de 2025 * **Publicado:** 07 de noviembre de 2025

- I. Universidad Agraria del Ecuador, Ecuador.
- II. Universidad Agraria del Ecuador, Ecuador.
- III. Universidad Agraria del Ecuador, Ecuador.
- IV. Universidad Agraria del Ecuador, Ecuador.

Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar la productividad del pasto saboya sometido a dos formas de implantación de semillas para fines forrajeros. Hubo dos tratamientos y diez repeticiones (T1 = siembra al voleo y T2 = siembra en hilera). Las respuestas sugirieron que la siembra en hilera presentó una ventaja en altura y rendimiento de materia seca (kg/ha), siendo una distribución más homogénea de nutrientes y agua, reduciendo la competencia entre plantas, mayor conservación de humedad lo cual facilita el crecimiento más saludable del cultivo.

El análisis de la relación beneficio-costos (BCR) mostró que el Tratamiento 2 tuvo un BCR de 0.47, es decir, un retorno de \$0.47 por cada dólar gastado. El BCR negativo de -0.45, indicando una pérdida económica, ocurrió en el Tratamiento 1 (siembra al voleo, 6 kg/ha). Por lo tanto, se debe recomendar la siembra de pasto saboya a 6 kg/ha por espaciamiento en hilera, ya que proporciona valores estimados más altos de masa forrajera y un mayor aumento de peso y producción de leche para los animales, lo que se refleja positivamente en la rentabilidad de la ganadería.

Palabras Clave: *Panicum maximum*; Saboya; métodos de siembra; producción de forraje.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the productivity of Savoy grass under two seeding methods for forage purposes. There were two treatments and ten replicates (T1 = broadcast seeding and T2 = row seeding). The results suggested that row seeding offered an advantage in height and dry matter yield (kg/ha), resulting in a more homogeneous distribution of nutrients and water, reduced competition between plants, and greater moisture retention, thus facilitating healthier crop growth.

The benefit-cost ratio (BCR) analysis showed that Treatment 2 had a BCR of 0.47, meaning a return of \$0.47 for every dollar spent. The negative BCR of -0.45, indicating an economic loss, occurred in Treatment 1 (broadcast seeding, 6 kg/ha). Therefore, sowing Savoy grass at 6 kg/ha per row spacing should be recommended, as it provides higher estimated forage mass values and greater weight gain and milk production for the animals, which positively impacts livestock profitability.

Keywords: *Panicum maximum*; Savoy; sowing methods; forage production.

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a produtividade do capim-savóia sob dois métodos de sementeira para fins forrageiros. Foram utilizados dois tratamentos e dez repetições (T1 = sementeira a lanço e T2 = sementeira em linhas). Os resultados sugeriram que a sementeira em linhas ofereceu vantagem em altura e rendimento em matéria seca (kg/ha), resultando numa distribuição mais homogénea dos nutrientes e da água, menor competição entre plantas e maior retenção de humidade, facilitando, assim, um crescimento mais saudável da cultura.

A análise da relação custo-benefício (RCB) mostrou que o Tratamento 2 apresentou uma RCB de 0,47, ou seja, um retorno de 0,47 dólares por cada dólar investido. A RCB negativa de -0,45, indicando prejuízo económico, ocorreu no Tratamento 1 (sementeira a lanço, 6 kg/ha). Assim, recomenda-se a sementeira do capim-savóia com um compasso de 6 kg/ha por linha, uma vez que proporciona maiores valores estimados de massa forrageira e maior ganho de peso e produção de leite para os animais, o que impacta positivamente a rentabilidade da pecuária.

Palavras-chave: Panicum maximum; Savoy; métodos de sementeira; produção de forragem.

Introducción

Las gramíneas representan un componente importante de las dietas para el ganado, ya que son ricas en proteínas, carbohidratos y minerales de gran calidad que influyen en un mayor aumento corporal diario, producción de carne y mejores derivados como una mejor producción de leche y queso. El pasto saboya (*Panicum maximum* Jacq.) es una de estas especies. Es reconocido por su alta tolerancia al pisoteo, capacidad de recuperación y rendimiento forrajero si se establece en situaciones agroclimáticas adecuadas. Esta herbácea perenne de clima tropical ofrece un alto valor nutricional, es muy apreciada por los agricultores por su resistencia a condiciones de sequía, buena digestibilidad y adaptabilidad a suelos con fertilidad media y alta (Santistevan, 2023).

Los mecanismos de siembra utilizados para la instalación de pastos son determinantes para el logro de la producción de forraje. En el pasto saboya, la elección del sistema de siembra tiene una influencia directa sobre la densidad de población, suministro de nutrientes, uso de agua y otros factores que interfieren en la cantidad de producción de materia seca por hectárea (Gómez, 2020). Además, una adecuada siembra y gestión del pastoreo permite la conservación del suelo, mejora su drenaje y fertilidad al tiempo que mejora la sostenibilidad ambiental y económica en áreas con comunidades ganaderas (Arellano, 2020).

En estas situaciones, un gran número de agricultores tienen acceso restringido al alimento forrajero para sus rebaños debido al manejo inapropiado del pastoreo y las tasas de carga excesivas por hectárea que disminuyen la productividad y aceleran el deterioro del suelo (Córdor, 2023). Por lo tanto, se ha vuelto importante encontrar los patrones de siembra más productivos que mejoren la producción de forraje y aumenten la eficiencia del sistema de pastoreo.

El pasto saboya ha demostrado una buena respuesta frente a condiciones climáticas adversas como la sequía y los vientos fuertes, manteniendo la digestibilidad en torno al 83% para un uso apropiado por parte de los animales (Proaño, 2022). Sin embargo, en territorios como el cantón El Triunfo, todavía hay poca información técnica sobre la siembra de esta especie, a pesar de la creciente expansión de los procesos de producción ganadera en este país (Cadena, 2020). La producción de información local sobre la siembra y manejo de *Panicum maximum* es importante para un uso más eficiente de la tierra y para el desarrollo agrícola sostenible.

Además, el pasto saboya tiene una excelente producción de semillas, una buena adaptación a diferentes condiciones edáficas y climáticas y es una de las bases para el desarrollo económico del sector ganadero que promovería el empleo con un desarrollo sostenido, así como el fortalecimiento en la cadena de producción de carne y leche (Cevallos & Olmedo, 2021). Sin embargo, las estaciones de frío intenso han llevado a una pérdida progresiva de grandes extensiones cultivadas y los productores se ven obligados a renovar periódicamente las praderas debido a la baja productividad (Veintimilla & Lalangui, 2019).

El experimento se llevó a cabo en la Universidad Agraria de Ecuador, Programa de Educación Regional "Dr. Jacobo Bucaram Ortiz" (El Triunfo), Granja Experimental El Vainillo, después de 6 meses. Asistieron estudiantes, practicantes y expertos en pastos tropicales.

La parábola es conocida por presentar alta disponibilidad de agua para las plantas durante la alternancia cíclica de estas estaciones; por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar dos métodos para la siembra de saboya (*Panicum maximum* Jacq.) forrajero en una prueba para evaluar el caso que traerá más producto y ayudará a la sostenibilidad de los ganaderos locales.

Estado del arte

Panicum maximum Jacq. (sabi grass) crece muy largo, con una amplia cobertura y alta adaptabilidad. Estas son sus características biológicas:

- La humedad y los nutrientes son indispensables para los macollos que forman muchos brotes. A medida que crecen las nuevas hojas, estas se convierten en raíces de la planta. Este proceso se repite constantemente por generaciones sucesivas desde donde surgen; cada paso siguiente sigue al anterior en un ciclo interminable, sin importar si se trata de forraje o semillas que vienen a continuación (Guerrero, 2021).
- Aunque aún no se ha determinado con certeza si el pasto Sabiya puede convertir suficiente sub-suelo en capa superior mediante sus raíces adventicias de nivel inferior, la teoría agrícola tradicional sostiene que dichos beneficios deben acumularse naturalmente con el tiempo. Básicamente, esto no solo surge de fuerzas naturales, sino que también representa, en efecto, una actividad económica (Yang Laokan, 1983).

Desde un punto de vista morfológico:

- Los macollos pueden crecer hasta una altura de 3 metros y tener un diámetro de 1 a 1.5 metros.
- Tiene raíces fibrosas, largas y anudadas, ocasionalmente rizomatosas;
- Tallo erecto o ascendente con vena central pronunciada,
- Hojas planas o con lámina arrollada, vaina pubescente y a menudo ciliada, lígula membranosa corta.

Sus espiguillas, corto pedunculadas, tienen una flor inferior estéril o masculina y una flor superior hermafrodita. La producción de semillas aumenta durante la estación seca, alcanzando tasas óptimas de germinación entre los 160 y 190 días después de la cosecha, con rendimientos que oscilan entre los 250 y 350 kg/ha (Invesa, 2020).

En resumen, el pasto Saboya tiene muchas ventajas:

- Se adapta fácilmente a diferentes tipos de suelo,
- Cuesta sorprendentemente poco en las etapas de desarrollo.

Sin embargo, en suelos tropicales, la fertilidad a menudo está limitada por diferencias en la lluvia con el tiempo y puede tener efectos perjudiciales serios en el trabajo de la planta. Muchos ganaderos ecuatorianos no comen suficiente ellos mismos y deben conformarse con rebaños de pasto corto,

mientras que algunas ubicaciones acogen un número no rentable de animales por hectárea, todo lo cual pone en peligro la seguridad del sistema (Guerrero E., 2020, Johnson, 2020).

Al analizar los métodos de siembra, el pasto Sabiya puede establecerse por suelta al voleo o en surcos. El método más tradicional es la suelta al voleo, que se hace a mano o con maquinaria portátil similar a la utilizada en campos de trigo o cebada. No obstante, al usar sembradoras se puede obtener una distribución más uniforme de semillas cuando estas se colocan no más allá de 2.5 cm a 5 cm, con sembradoras, mientras que con tal maquinaria la germinación requiere buena humedad, por lo que sembrar temprano, alrededor del otoño, se ofrece más como consejo. Cuando el agua se suministra de manera estable semana tras semana, la siembra se convierte en una actividad durante todo el año (Silva, 2022, Vendanik, 2012).

Desde un punto de vista ecológico, el pasto Saboya tiene muchas virtudes:

- Ayuda a prevenir la erosión del suelo,
- Aumenta la infiltración de agua,
- Controla el escurrimiento superficial durante los meses húmedos,
- Asistencia en la captura de carbono.

Como consecuencia, también ayuda a mitigar los impactos del cambio climático. Además, su sistema radicular profundo mejora la calidad estructural de los suelos. En los sistemas extensivos, el costo del alimento suele ser el egreso más alto: el pasto en potreros bien manejados lleva a una utilización efectiva de la tierra y una alta productividad sostenida sensiblemente por muchos años (Armstrong, 2024).

El pasto Saboya también puede ser sembrado mediante reproducción asexual utilizando segmentos vegetativos idénticos a la planta madre seleccionada, lo cual garantiza uniformidad genética y vigor inicial (Leal, 2020). De manera similar, este forraje también tiene un alto rendimiento, contando con un relativamente alto 2-3 kg de material verde de alta calidad que es aceptado por los animales por metro cuadrado (Han, 2020): en días nublados y lluviosos, hubo un promedio de 46.28 kg MS/ha*día, pero en el p. seco al comienzo de las lluvias; mucho más bajo bien más de dos meses después en octubre y noviembre que lo normal con solo 18.42 kg MS/ha*día para ese mes, comenzando una vez más con días secos pero terminando con un clima nublado sombrío que deben seguir adelante el control también se ajusta (Derichs et al., 2020).

En cuanto a la eficiencia del uso de recursos, el pasto Sabiye también se destaca por su consumo moderado de agua, junto con el hecho de que puede mantener tanto el vigor como el color. Estudios recientes indican que es capaz de mantener buena condición fisiológica incluso con suministro reducido de agua, y por tanto reduce considerablemente los costos de operación y mantenimiento en las unidades agrícolas (Pozo, 2021).

Materiales y Métodos

Estrategia de Investigación

El estudio se desarrolló a través de un enfoque cuantitativo y experimental con el propósito de evaluar el efecto de dos técnicas de siembra en el cultivo del pasto saboya (*Panicum maximum* Jacq.) como pasto forrajero. También buscó determinar si había diferencias significativas en el rendimiento entre los dos sistemas, midiendo variables agronómicas relacionadas tanto con el crecimiento como con el rendimiento de este forraje.

Tipo y Patrón de Investigación

La investigación adoptó un diseño completamente al azar (DCA), empleando dos tratamientos y diez repeticiones para cada tratamiento.

Los tratamientos utilizados fueron los siguientes:

- T1: Siembra al voleo (6kg/ha).
- T2: Siembra en surcos (6kg/ha).

Se utilizó la prueba t de Student para realizar análisis estadísticos sobre esos parámetros evaluados. Esto se llevó a cabo para ver si la aplicación de una técnica determinada presentó una medida más alta en cuanto a la producción de pasto saboya.

Método

Desde la siembra hasta la cosecha, el experimento se llevó a cabo durante un período de 75 días. Las evaluaciones de las variables se realizaron previo a la cosecha, siete días. Todo el terreno experimental creció en un ambiente uniforme con recomendaciones técnicas para gramíneas tropicales. Las condiciones de manejo del suelo y agronómicas fueron las mismas para cada uno de los lotes.

Variables de Estudio

Variable independiente: Técnica de siembra (al voleo y en surcos).

Variables dependientes: Indicadores de crecimiento y rendimiento del pasto saboya.

- **Altura de planta (cm):** Medida en 10 plantas seleccionadas al azar por parcela, utilizando una cinta métrica. La medición se tomó desde la base del suelo hasta la parte superior de la planta.
- **Peso fresco de la planta (g):** La muestra se tomó siete días antes de la cosecha. Se seleccionó un área representativa de 1 m² por parcela, y el peso total se registró utilizando una balanza digital.
- **Longitud de la hoja (cm):** En 10 plantas al azar, la longitud de la tercera hoja completamente desarrollada se midió con una cinta métrica, expresando el resultado en centímetros.
- **Número de hojas por planta:** Se contó el número total de hojas de las 10 plantas seleccionadas para mediciones previas, obteniendo un promedio por tratamiento.
- **Relación hoja/tallo:** Cada muestra se separó en hojas y tallos, y cada fracción se pesó individualmente en gramos. La relación hoja/tallo se determinó dividiendo el peso seco de las hojas por el peso seco de los tallos.
- **Rendimiento de materia seca (kg/ha):** Determinado pesando el forraje fresco por metro cuadrado, aplicando el factor de conversión adecuado para expresar el resultado en kilogramos de materia seca por hectárea.
- **Relación Beneficio-Costo (RBC):** La rentabilidad de cada tratamiento fue evaluada calculando la Relación Beneficio-Costo (RBC), según la fórmula.

$$RBC = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Costos totales}} - 1$$

donde una $RBC > 1$ indica rentabilidad, y valores < 1 representan pérdida económica.

Tratamientos

En el experimento se consideraron dos tratamientos experimentales, definidos según la técnica de siembra empleada: T1 (siembra al voleo) y T2 (siembra por surcos).

Cada tratamiento fue establecido bajo las mismas condiciones de manejo agronómico, diferenciándose únicamente por el método de establecimiento.

La descripción específica de los tratamientos se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Tratamientos en estudio

N°	Tratamiento	Descripción
1	Al voleo	Siembra al voleo 6 kg/ha
2	Por surcos	Siembra por surcos 6 kg/ha

Diseño experimental

El presente trabajo de investigación se desarrolló bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), con el propósito de evaluar el efecto de dos técnicas de siembra en el cultivo de saboya (*Panicum maximum* Jacq.) para fines forrajeros.

Se consideraron dos tratamientos, descritos en la Tabla 1, correspondientes a las modalidades de siembra al voleo (6 kg/ha) y siembra por surcos (6 kg/ha).

En el tratamiento de siembra por surcos, las semillas se distribuyeron a una distancia de 0,60 m entre plantas y 0,40 m entre hileras, utilizando 12 semillas por sitio de siembra.

La asignación de los tratamientos a las parcelas se realizó de forma aleatoria, asegurando condiciones homogéneas de suelo, pendiente, exposición solar y manejo agronómico.

La delimitación del experimento y la disposición espacial de los tratamientos se presentan en la Tabla 2 y en el croquis experimental correspondiente.

Tabla 2. Características de la parcela experimental

Característica	Unidades
Número de tratamientos	2
Número de repeticiones	10
Número de unidades experimentales	20
Ancho de la parcela	2.5 m
Longitud de la parcela	3 m
Distancia entre plantas	0.40 m
Distancia entre hileras	0.60 m
Distancia entre repeticiones	1.50 m
Área total de la unidad experimental	7.5 m2

Área total del ensayo	187,5 m ²
Área útil de la unidad experimental	4 m ²
Área neta del ensayo	150 m ²
Área útil total del ensayo	80 m ²

Recolección de datos

Recursos del conocimiento

La investigación agronómica es la base de este ensayo. Se buscaron datos de materiales impresos confiables y recursos digitales: bases de datos científicas (SciELO, Redalyc, Elsevier); los repositorios institucionales de universidades extranjeras y ecuatorianas, lo que aceleró la recuperación de libros, publicaciones técnicas, folletos de congresos y reuniones profesionales, manuscritos, informes técnicos, cinco o seis volúmenes ya viejos de información sobre pastos de todo el mundo que el lector aún no ha visto (todos ellos encargados hace bastante tiempo), y la "biblioteca virtual" de la Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Estos recursos sirvieron como bases teóricas y metodológicas para planificar, introducir y analizar el experimento.

Métodos y Tecnología

Los métodos y técnicas empleados en este estudio fueron elegidos según el tipo de investigación experimental que se estaba llevando a cabo. Los datos se recogieron mediante observación directa y registro sistemático de las variables agronómicas, utilizando instrumentos de medición calibrados. Se utilizaron muestreo aleatorio simple, medición directa de variables morfométricas y herramientas estadísticas para la comparación entre tratamientos.

Materiales e Instrumentos

Se utilizan los siguientes materiales e instrumentos para los experimentos:

- Instrumento de Medición: GPS, calibre, balanza digital, regla, metro.
- Herramientas para Trabajo de Campo: pala, azada, cuchillo, cuerda, manguera.
- Material Vegetal: semillas de Guineagrass (*Panicum maximum* Jacq.).
- Tecnología y Suministros de Oficina: computadora, impresora, hojas de papel bond, cámara, chip USB, cuaderno, bolígrafo.

Manejo del Experimento

Preparación del Suelo: Un mes antes de la siembra, se preparó el suelo con herramientas manuales (pala y azada). Este trabajo se realizó con el objetivo de mejorar la aireación y textura del suelo, facilitando la germinación de las plantas y su establecimiento. Una vez completado el diseño de acuerdo con los dibujos realizados para este ensayo, se delinearon las parcelas.

Siembra: Se seleccionaron dos materiales genéticos de *Panicum maximum* Jacq. para probar en el ensayo, siembra epigeal (subterránea) y sobresembrado.

T2: Sobresembrado (6 kg/ha), con un espaciamiento de plantas de 0.60 x 0.40 m entre fila y fila, sembrando tres hoyos de plantación. Se eligió *Panicum maximum* porque tiene rápido vigor y alto rendimiento.

Riego: Establecimos un sistema de riego a presión utilizando mangueras, ajustando la frecuencia y el caudal según las necesidades del cultivo para asegurar su desarrollo.

Control de Enfermedades y Plagas en Plantas

A intervalos regulares se vigiló el cultivo para detectar malezas. Estas se eliminaron manualmente para lograr un crecimiento y desarrollo uniforme y saludable del pasto Saboya.

Cosecha: 75 días después de la siembra, el cultivo alcanzó su madurez fisiológica completa y fue cosechado. Se recopilaban datos para registrar crecimiento, rendimiento y otros factores estadísticos.

Análisis Estadístico: Los datos experimentales se analizaron usando un nivel de confianza del 5% ($p \leq 0.05$) para la versión estudiantil del software Infostat y se analizaron de acuerdo con la prueba t de Student, prueba de Tukey. El modelo de análisis de variación fue el diseño completamente al azar (DCA) correspondiente a los tratamientos dados en la forma en que fueron establecidos.

La estructura del modelo estadístico se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Esquema de análisis de varianza

Fuente de Variación	Grados de libertad
Tratamientos	1
Error experimental	18
Total	19

RESULTADOS

Medición del comportamiento agronómico del cultivo de saboya según los tratamientos en estudio

La variable altura de la planta se evaluó siete días antes de la cosecha, considerando que el ciclo total del cultivo fue de 75 días desde la siembra. Para la medición se seleccionaron 10 plantas al azar por parcela experimental, y se registró la altura en centímetros (cm) desde la base del suelo hasta el ápice de la planta utilizando un flexómetro debidamente calibrado.

Esta medición permitió determinar el efecto de las dos técnicas de siembra (al voleo y por surcos) sobre el crecimiento vertical del pasto saboya (*Panicum maximum* Jacq.). Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla correspondiente, donde se evidencia la variación promedio de altura entre tratamientos y su significancia estadística.

Tabla 4. *Altura de la planta (cm)*

Tratamiento	Descripción	Promedio
1	Al voleo 6 kg/ha	90,88b
2	Por surcos 6 kg/ha	138,22a
CV		19,28%

Como muestra la Tabla 4, el resultado de la altura promedio en la variedad, cada muestra de los tratamientos mostró un contraste significativo. Dado el test t de Student para 2 muestras independientes con varianzas iguales, con un nivel de probabilidad de error del 5%, determinamos que (T2: plantación en hileras, 6 kg/ha) logró la mayor altura promedio de 138.22 cm.

El resultado sugiere que la técnica de plantación en hileras para el pasto guinea será más beneficiosa en términos de su desarrollo vegetativo. Esto se debe a que los nutrientes y la lluvia que necesita se dispersan de manera más uniforme, además de reducir la competencia entre las plantas. Por el contrario, la siembra a voleo (T1: siembra a voleo, 6 kg/ha) mostró una menor altura promedio de 90.88 cm, lo que se debió claramente a la distribución desigual de las semillas y a una mayor competencia intraespecífica entre ellas.

El coeficiente de variación (CV) obtenido fue de 19.28%, lo que indica una variabilidad moderada entre las repeticiones y una precisión experimental adecuada para un diseño completamente aleatorizado.

Peso fresco por planta (g)

La cosecha se llevó a cabo inmediatamente después de completar el ciclo fisiológico de este cultivo (75 días después de sembrar la semilla). Para cada parcela, se seleccionaron al azar 10 plantas, las cuales fueron pesadas individualmente usando una balanza digital y los resultados están en gramos (g). Entre las medidas estaba esta variable, que es la cantidad de biomasa producida por las plantas

tratadas respectivamente, medidas que se pueden ver en la Tabla 5. Este es un indicador clave para evaluar qué tan bien se comparan las técnicas de siembra utilizadas entre sí, calculado sobre la base del peso seco y la eficiencia en el rendimiento de los cultivos que se están estudiando.

Tabla 5. *Peso de la planta (g)*

Tratamiento	Descripción	Promedio
1	Al voleo 6 kg/ha	27,08b
2	Por surcos 6 kg/ha	60,86a
CV		4,56%

Como puede verse en la Tabla 5, el análisis del promedio de peso por inventario de plantas reveló diferencias significativas entre tratamientos. Se realizó una prueba t de Student al nivel del 5% ($p=0,05$) y dos muestras de varianzas iguales.

El último efecto se observó en el Tratamiento 2 (la fila de postes con 6 kg/ha), con un peso promedio de planta tan alto como 60,86 g. Esto se debió a una mejor uniformidad de las plantas: no aparecieron malas hierbas cerca de ellas; no competían con ninguna otra planta por nutrientes y agua; y también hubo una mayor efectividad en el aumento del rayo solar.

En marcado contraste, el Tratamiento 1 (siembra a voleo con 6 kg/ha) tuvo un peso promedio más bajo de 27,08 g, mostrando cómo la competencia interespecífica interna y la falta de un stock de semillas continuo realmente ocasionan quejas sobre el tamaño de las flores y el crecimiento de la biomasa. Estos resultados demuestran que la siembra en hileras proporciona mejores condiciones agronómicas para aumentar el peso de las plantas, superando a la siembra a voleo tanto como la tarde se convierte en noche.

El coeficiente de variación (CV) fue del 4,56 por ciento. Como se observa en la tabla, estos resultados demuestran una alta precisión y baja dispersión de datos entre repeticiones.

Longitud de la hoja (cm)

Al cosechar se tomó una medida de longitud de hoja, se midieron 10 longitudes de hojas en cada tratamiento, se seleccionaron aleatoriamente 10 plantas y se utilizó la tercera hoja de cada planta de arriba a abajo de las hojas como referencia para la medición. Los datos se recogieron en unidades de centímetros en una cinta métrica. Este parámetro permitió evaluar la expansión del área foliar del pasto Guinea (*Panicum maximum* Jacq.), un parámetro altamente influyente para estimar la

capacidad fotosintética del cultivo y el potencial de forraje. En la Tabla 6 se muestran los resultados.

Tabla 6. *Longitud de las hojas (cm)*

Tratamiento	Descripción	Promedio
1	Al voleo 6 kg/ha	44,58b
2	Por surcos 6 kg/ha	71,38a
CV		10,33%

Por lo tanto, el valor medio de la longitud de la hoja en estos tratamientos mostraría diferencias significativas, sin lugar a dudas.

Mediante la prueba t para dos muestras de poblaciones con varianzas iguales, al observar un nivel de significación al 5% ($p \leq 0,05$) determinó que el cultivo con fertilizante aparte de la línea (plantación en hileras, 6 kg/ha) en el tratamiento 2 fue el más alto en promedio, con una longitud de hoja de 71,38 centímetros.

¿Podría tratarse del mismo modo mediante un suficientemente buen chorro de manguera para plantas, buena dosis de pulverización aérea en cultivos de diferente color y sabor? Esto crea una situación favorable para que las hojas se expandan aún más, resultando en una mayor superficie fotosintética.

Por el contrario, el Tratamiento 1 (siembra al voleo, 6 kg/ha) tuvo un valor promedio de longitud de hoja de solo 44,8 cm, lo cual podría explicarse como resultado de una distribución de agua menos eficiente y más evaporación de la superficie en el campo. Por lo tanto, una disponibilidad de agua reducida para ellas.

De este modo, es probable que las hojas crezcan a una velocidad relativamente lenta y el resultado fue que salieron más cortas que las del tratamiento de plantación en hileras.

Veinte con tres dos por ciento de los tratamientos fueron rechazados al nivel del 5%.

Número de hojas por planta

Al final de cada período de fisiología de cultivo, se contó el número total de hojas por planta. Se eligieron al azar diez plantas de cada tratamiento y se registró cuántas hojas plenamente desarrolladas se encontraron por planta. Este índice podría permitirnos evaluar directamente la

capacidad de crecimiento vegetativo del pasto argentino (*Panicum maximum* Jacq.) y la productividad también. Podría también reflejar la capacidad restaurativa de la vida.

Los resultados de esto se pueden encontrar en la Tabla 7, que compara promedios y controles de significancia estadística entre tratamientos.

Tabla 7. *Número de hojas por planta*

Tratamiento	Descripción	Promedio
1	Al voleo 6 kg/ha	4,14b
2	Por surcos 6 kg/ha	5,44 ^a
CV		0,06%

De los tratamientos de esterilización por calor evaluados, H2 y H4 mostraron las tasas de supervivencia más altas. Según un análisis de tabla de vida, el número promedio de crías por madre por generación para 1991 fue de 1,54, y este valor disminuyó a 1,27 bajo condiciones en 1992 en las que una densa niebla cubrió el Monte Tai. La tasa de supervivencia de los huevos puestos por la primera generación (F1) fue del 63,6% en 1992 sin nieblas en absoluto, pero del 54,1% con una mañana de niebla y del 58,4% cuando hubo dos.

Sin embargo, después de pasar el invierno, las temperaturas promedio de verano no mostraron cambios importantes de un año a otro, aunque los primeros tres estaban por encima del valor de prueba ($t = 2,371$, 0M 5M, $p = 0,785$; $t = 3,91$. 0M M 5M) y los dos últimos no fueron estadísticamente diferentes, pero todos por debajo de él ($t = 1,062$, 0M, $p = 0,761$).

Los puntos trazados en 0,98 y 0,72 gigacal s/m² oscilaron aproximadamente a la misma distancia al sur de esta línea, sumando un valor esperado de aproximadamente 0,85.

Para mejorar el diseño, se decidió reabastecer un número de machos y hembras capturados en el Valle de Koguty, cerca de Zawoja, porque la captura de machos allí es extremadamente difícil.

El mismo enfoque se tomó en 1992 en Penia y Bunnell Creek, ambas hembras, pero con diferentes orígenes. El análisis de varianza para el número de hojas por plántula mostró diferencias significativas entre los tres tratamientos.

La condición de la morfología de la planta fue estable y saludable, mientras que los requisitos de rendimiento particular para el almacenamiento de agua y absorción de nutrientes parecían haberse cumplido.

Las características mecánicas del compuesto se examinaron usando un indentador cúbico y la medición de la corriente arrojó un módulo promedio de 11.0 GPa con dispersión descendente. El cebo de dos híbridos de levadura (Yahoo) fue descrito por primera vez por los chicos de Los Alamos en 1987 (Gill et al. 1987).

Registraron que las hojas de la 4ª a la 6ª podían tomarse como bases y cimas de un subtipo, y que secar 0,25-0,5 g de peso fresco para muestra en polvo era óptimo.

Para las semillas de soja, tomaron (excepto ya que Taiwán el jardín se torna animado, excepto por Fukuoka) materia orgánica no descompuesta que se había fermentado en barriles grandes llenos en dos tercios de agua y no contenía materia que se desintegrara en dos semanas.

La compra sigue en cartones en los estantes de los investigadores, está sin quemar y tiene un precio moderado (alrededor de 300-350 RMB por unidad) pero la instrumentación realmente no está en demanda.

En la etapa de madurez de la fruta, también se midieron los parámetros biométricos de las hojas de caña de azúcar.

Entre estos se encontraban la longitud de la hoja, el ancho de la hoja en su sección más ancha, el área de la hoja (calculada con un planímetro), y el número de franjas verdes internas y marginales. Las hojas recién crecidas en vides 'Concord' de nueve años en las parcelas experimentales fueron el material fuente para un estudio de intercambio de gases fotosintéticos por unidad de área foliar. Se concluye que la ecuación para la carga máxima de prueba de Arcan puede necesitar ser revisada. Tres informes de crecimiento ayudaron a evaluar el rendimiento de los cultivares híbridos bajo diversas condiciones ambientales.

Como se muestra en los siguientes gráficos, la herencia dominante llevará a la distribución observada del tamaño de semilla por peso. Con las líneas femeninas Vol 2-3 y cruzadas con macho 4 que proporcionaron grano como hembra, es posible que el patrón de distribución se vuelva un 2,56% más proporcional como se indica en la Tabla 2.

Los resultados obtenidos para el híbrido de maíz semi-temprano Comba 55, cultivado con diferentes densidades de población, se presentan en la Tabla 9.

Este artículo emplea OICCRS para determinar los niveles de interacción intermolecular entre polímeros.

Tabla 8. *Relación Hoja/Tallo*

Tratamiento	Descripción	Promedio
1	Al voleo 6 kg/ha	0,67a
2	Por surcos 6 kg/ha	0,58b
CV		0,02%

Como se muestra en la Tabla 8, el análisis de la relación hoja/tallo (H/T) no presentó un contraste significativo entre los tratamientos estudiados según la prueba t de Student para dos muestras con varianza igual al nivel de significancia del 5% ($p < 0.05$).

El Tratamiento 1 (siembra a voleo, 6 kg/ha) tuvo el valor promedio más alto de la relación H/T de 0.67 debido a que el crecimiento del tallo fue menor y la proporción de hojas en relación con la masa del tallo fue mayor. Sin embargo, el Tratamiento 2 (siembra en hileras, 6 kg/ha) tuvo una relación H/T de 0.58, lo que indicó que hubo más desarrollo del tallo en la siembra en hileras en comparación con el tratamiento de siembra a voleo.

Este aumento en la biomasa del tallo condujo a un aumento del peso estructural de la planta a expensas de la proporción de hojas.

El resultado es una relación hoja/tallo más favorable de la siembra a voleo, lo cual podría asociarse a una mayor calidad del forraje debido al mayor contenido de tejido foliar (preferido por los animales), que es más digestible y nutritivo para el ganado.

El CV fue de 0.02%, indicando una alta precisión experimental, mostrando que la dispersión de datos entre repeticiones fue mínima.

Determinación del mejor tratamiento por rendimiento de MS (kg/ha)

Rendimiento de materia seca en kg/ha

Después de que se completó el ciclo fisiológico del cultivo, se cosecharon y cuantificaron los rendimientos de MS por hectárea.

Se determinó el peso del material vegetal cosechado y los datos se expresaron como kg de materia seca (MS) por hectárea (kg MS/ha), según la técnica de evaluación estándar de forraje.

Este punto de referencia hizo posible la identificación del tratamiento que fue más eficiente en la producción de forraje, refiriéndose a la biomasa vegetal utilizable por unidad de área.

Los resultados se presentan en la Tabla 9 y la comparación entre los valores promedio de rendimiento de los tratamientos de siembra a voleo (T1) y del tratamiento de siembra en hileras (T2), junto con el análisis estadístico.

Tabla 9. Rendimiento en kg de materia seca/ha

Tratamiento	Descripción	Promedio
1	Al voleo 6 kg/ha	4 167 b
2	Por surcos 6 kg/ha	12 967a
CV		13,89%

Vemos en la Tabla 9 que los resultados de los tratamientos fueron significativamente diferentes en términos de su rendimiento de materia seca por hectárea (en kilogramos). Se aplicó la prueba t de Student con el mismo tamaño de muestra para ambas varianzas, utilizando un nivel de significancia del 5 % ($P \leq 0.05$).

El Tratamiento 2 (filas de 6 kg por hectárea) tuvo el rendimiento promedio más alto de 12,967 kg/ha, mientras que el Tratamiento 1 (siembra al voleo, 6 kg/ha) obtuvo 4,167 kg de materia seca por hectárea menos.

Esta diferencia muestra que la siembra en hileras es ventajosa en cuanto a la producción de biomasa forrajera, debido a:

- I. asegurar una mejor distribución de las plantas;
- II. hacer un uso más eficiente de los minerales;
- III. incorporar agua de lluvia; y
- IV. reducir la competencia interna entre plantas.

Además, el método es más adecuado para generar rendimientos intensivos en mano de obra en un área dada que otros métodos que aún están en prueba en estaciones de investigación.

Por lo tanto, el método apropiado para la producción de pasto Guinea (*Panicum maximum* Jacq.) puede considerarse la siembra en hileras en tierra arada bajo las diversas condiciones agroclimáticas usadas para el experimento.

El coeficiente de variación (CV) fue del 13.89 %, lo que indica una precisión experimental aceptable y un grado moderado de variabilidad entre los ensayos repetidos.

Análisis económico en base a la relación beneficio costo del ensayo experimental para la determinación del mejor tratamiento.

Tabla 10. Costo de producción de una hectárea de pasto saboya sin considerar los tratamientos

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	
			\$	Valor Total
Preparación d suelo	Ha	1	120,00	120,00
Semilla	Kg	6	15,00	90,00
Control de malezas manual	Jornales	4	20,00	80,00
Fertilización edáfica	Jornales	4	20,00	80,00
Análisis de suelo	Unidad	1	13,00	13,00
Urea (45kg)	Sacos	2	54,00	108,00
Riego				0,00
Alquiler de bomba	Alquiler	6	10,00	60,00
Aplicación de otros	Jornales	10	20,00	200,00
Subtotal				751,00
Administración (5%)				37,55
Total costos fijos			<	788,55

Tabla 11. Descripción de la relación beneficio – costo basado en una hectárea de pasto Saboya

Componentes	Tratamientos	
	1	2
Costos variables (Costos de los tratamientos)	120,00	270,00
Costos de producción sin tratamientos	788,55	788,55
Costo total	908,55	1058,55
Rendimiento total (kg/ha)	4167	12967
Rendimiento total en (kg/ha) ajustado menos en 10 %	3750,3	11670,3
Beneficio total	500,04	1556,04

Beneficio neto	-408,51	497,49
Relación Beneficio/Costo	-0,45	0,47

Como se observa en el cuadro de análisis económico, mediante la relación beneficio costo obtenida bajo la fórmula:

$$\text{Relación Beneficio Costo (RBC)} = \frac{\text{Ingresos Totales}}{\text{Egresos Totales}} - 1$$

De acuerdo con las ganancias obtenidas, el peso total del kilogramo debe reducirse en un 10% para llegar a un valor comercial empírico, al menos en cuanto a los rendimientos en campo. Los productores comerciales generalmente disfrutaban de rendimientos más bajos que los ensayos. Después de este ajuste, el Tratamiento 2 (plantación en surcos, \$6/ha) tuvo una relación B:C de 0.47. Esto significa que por cada dólar invertido se obtuvo \$0.47 de ganancia. En contraste, el Tratamiento 1 (siembra al voleo, \$6/ha) mostró una relación B:C de -0.45, lo que indica que por cada dólar invertido se produjo una pérdida de \$0.45. Estos resultados demuestran que la plantación en surcos no solo produce más materia seca que la siembra al voleo, sino que también es más rentable y económicamente más racional. En consecuencia, es la técnica más recomendada bajo las condiciones particulares evaluadas para maximizar los beneficios.

Discusión

Esta investigación comenzó con una hipótesis: existen diferencias relevantes entre dos plantaciones diferentes para pasto de rápido crecimiento y dada la inserción del pasto (*Panicum maximum* Jacq.) plantado como pastura. Los resultados confirmaron esta hipótesis. En la mayoría de los indicadores de evaluación, T2 (plantación en surcos, 6 kg/ha) fue realmente superior a T1 (siembra al voleo, 6 kg/ha).

En cuanto a la altura de las plantas, T2 alcanzó un promedio de 138.22 cm, mientras que T1 alcanzó 90.88 cm. Este comportamiento muestra que el tratamiento de plantación en surcos hace mejor uso de los recursos del suelo y es beneficioso para el crecimiento de la planta. Estos resultados coinciden con la Unión Ganadera Regional de Jalisco (2023), que informa que ciertos métodos de plantación conducen a pastos más altos y mejor expresión del rendimiento de forraje. Asimismo, Material (2022) señala que la siembra al voleo requiere una siembra más concentrada y aumenta la competencia entre plantas, lo cual corrobora la superioridad general de la plantación en surcos.

En el índice de peso de la planta, T2 obtuvo 60.86 g en comparación con 27.08 g para T1, verificando que la plantación en surcos incrementó la biomasa por cosecha. Aunque Vera (2023) advierte que esto no siempre es el caso, el presente estudio está en línea con Málaga (2024) y encuentra diferencias significativas a favor del surqueo de *Panicum maximum*.

Para la longitud de las hojas, T2 alcanzó 71.38 cm frente a los 44.58 cm de T1. Este resultado se asocia con un mayor mantenimiento de la humedad y una mejor penetración de agua en el suelo por parte de la plantación en surcos. También se reporta por González (2022), quien mencionó que la evaporación en superficie es mayor en el método de siembra al voleo, aunque está en desacuerdo en cierta medida con Vivas (2022), quien recuerda que la mala irrigación puede causar erosión del suelo.

En cuanto al número de hojas por planta, T2 obtuvo un promedio de 5.44 hojas, superando a T1 con 4.14 hojas. Este resultado es consistente con Bolívar (2022), quien encontró que la siembra al voleo a menudo resulta en un crecimiento desigual, y con César (2022), quien enfatiza que el surqueo incrementa el número de hojas por planta al conseguir que más agua y nutrientes lleguen más abajo.

En cuanto a la relación hoja-tallo, T2 registró una cifra de 0.58, en contraste con 0.67 para T1. Esto se debe a que en la plantación en surcos el crecimiento de los tallos se detiene más que el de las hojas. Este resultado está en consonancia con Pérez (2022), quien observa que a medida que los tallos se engrosan, la proporción hoja-tallo aumenta, aunque entra en conflicto con Mera (2021), quien encontró diferentes condiciones ambientales del suelo bajo las cuales el pasto plantado en surcos tenía más hojas por tonelada que su contraparte al voleo.

Finalmente, el rendimiento de materia seca no fue exactamente el doble en T2 (12,967 kg/ha) que en T1 (4,167 kg/ha), pero fue mucho mayor; y para la plantación en surcos. Este resultado está en línea con Polo (2021), quien dijo que **Panicum maximum** en Panamá se comparaba favorablemente con los rendimientos máximos tropicales (30 t/ha bajo condiciones normales de lluvia y 9.4 t/ha durante la estación seca). Sin embargo, contrasta con Herrera (2020), quien no encontró diferencias significativas de rendimiento bajo estrés hídrico en México, mostrando que los factores ambientales también afectan la respuesta.

Los resultados respaldan la hipótesis propuesta anteriormente: dos métodos de plantación tendrán resultados muy diferentes. Con la plantación en surcos superior tanto para el rendimiento como

para los beneficios económicos, ahora recomendamos este modelo como el más adecuado para cultivar pasto saboya en los trópicos, como aquellos en los que se encuentra el Cantón El Triunfo.

Conclusiones

En general, el tratamiento 2 de plantación en surcos (6 kg/ha) tuvo el mejor efecto sobre la calidad del pasto saboya: altura, peso de materia seca, longitud de las hojas y número de hojas por planta fueron todos mayores que en otros tratamientos. Debido a que la planta se dispersa sobre agua y nutrientes y la competencia entre plantas disminuye como resultado, pero también puede deberse a un medio.

A diferencia de la siembra al voleo, la forma de los surcos puede conservar la humedad suministrada y obtener beneficios de la infiltración del agua de lluvia en el suelo. Esto es propicio para el desarrollo de raíces más activamente a crecer con un crecimiento impecable de forraje más tarde.

El Tratamiento 2 tuvo el mayor rendimiento de materia seca, 12,967 kg/ha, lo que fue un aumento de más del triple respecto al Tratamiento 1, donde el rendimiento fue solo de 4,167 kg/ha.

En términos económicos, T2 tiene una relación beneficio/costo (BCR) de 0.47 - es decir, por cada dólar invertido en sí mismo, se obtienen 47 centavos adicionales como ganancias. T1, por el contrario, obtuvo beneficios/costos negativos (-0.45), y tuvo una pérdida económica.

La composición en surcos en lugar de la siembra al voleo mejorará aún más el rendimiento y la calidad del pasto saboya. También aumentará el potencial de ganancias para la producción de pasto. Esto denota un método que es tanto sostenible como eficiente en la industria ganadera tropical de Ecuador, mereciendo un examen.

Referencias

- Alay, A. (2022). Comportamiento agronómico del pasto *Panicum* en diferentes edades de corte en la comuna San Rafael provincia de Santa Elena [Tesis de Pregrado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/7537/1/UPSE-TIA-2022-0001.pdf>
- Alpaz, D. (2024). Introducción a la fitopatología [Archivo PDF]. Obtenido de https://lienzos.uv.mx/Uploads/resources/FITOPATOLOGIA---George-N-Agrios-1-200_a68e.pdf
- Arellano, G. (2020). Productividad de las principales especies gramíneas forrajeras mejoradas del trópico Ecuatoriano en condiciones de secano [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Obtenido de <https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/7961/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000098.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Armstrong, J. (19 de febrero de 2024). Manejo del pastoreo y pastos para el ganado. Obtenido de UMN: <https://es.extension.umn.edu/pasture-based-dairy/grazing-and-pasture-management-cattle>
- Bolivar, A. (2022). Mutagenesis inducida en pasto saboya (*Panicum maximum* jacq.) con etil-metanosulfonato e incidencia de salivazo (mahanarva andígena) jacobí (Homóptera, cercopidae), bajo condiciones de invernadero [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Obtenido de <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11956>
- Cadena, E. (2020). Caracterización morfológica del pasto saboya (*Panicum maximum*), expuesto a diferentes niveles de irradiación con rayos gamma (60Co) en el cantón Babahoyo [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Obtenido de <https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/7266/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000223.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cesar, A. (2022). Manejo de las principales especies forrajeras gramíneas, para el uso en pastoreo del Ecuador [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Obtenido de <https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/11325/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000369.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ceva. (23 de mayo de 2022). El forraje para ganado bovino, un alimento básico. Obtenido de Ceva: <https://ruminants.ceva.pro/es/forraje-para-ganado>

- Cevallos, J., y Olmedo, V. (2021). Análisis de biomasa forrajera del pasto saboya (*Megathyrus maximum*) a los 25, 35 y 45 días de rebrote [Tesis de Pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí]. Obtenido de <https://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/1621/1/TTMV38D.pdf>
- Cevallos, M. (2019). Respuesta del pasto Saboya (*Panicum maximun*) establecido bajo dos sistemas de manejo a niveles de fertilización química en la zona de Babahoyo [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Obtenido de <https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6172/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000061.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chato, J. (2021). Compendio de Botánica [Archivo PDF]. Obtenido de Pdfcoffee: <https://pdfcoffee.com/compendio-de-botanica-pdf-free.html>
- Chávez, D., Andrade, V., Costa, N., y Mera, C. (2021). Evaluación de cuatro densidades de siembra en el rendimiento del pasto (*Panicum Maximum*) bajo las condiciones ambientales de manglaralto. *Dateh*, 3(2), 2-3. Obtenido de *Dateh*: <http://190.15.139.149/index.php/dateh/article/view/757>
- Citi S.A. (22 de julio de 2024). Los sistemas de riego más recomendados para cada tipo de cultivo. Obtenido de Agricultura: <https://citi-sa.com/los-sistemas-de-riego-mas-recomendados-para-cada-tipo-de-cultivo/>
- Cóndor, A. (7 de enero de 2023). Comportamiento ingestivo y ganancia de peso de terneros pastando en banco de proteínas de *Stylosanthes guianensi* cv. Pucallpa y *Panicum máximum* cv. Obtenido de BAN: <http://45.231.83.156/handle/20.500.12996/5889>
- Constitución de la Republica del Ecuador. (15 de octubre de 2008). Decreto Legislativo 449.
- Derichs, K., Mosquera, J., Ron, L., Pulga, B., & Cueva, F. (2020). Intervalos de corte de pasto saboya (*Panicum maximum* Jacq.), sobre rendimiento de materia seca y composición química de su ensilaje. *Revista Siembra*, 6(3), 1-2. doi:<https://doi.org/10.29166/siembra.v8i2.2506>
- EOS. (25 de junio de 2024). Manejo de pastos y pasturas. Obtenido de Nagrasslands: <http://www.nagrasslands.org/category/practicas-adecuadas-manejo/manejo-de-pastos-y-pasturas/?lang=es>
- Fedegan. (1 de marzo de 2021). Métodos que existen para sembrar pastos y cómo realizar esta tarea. Obtenido de ContextoGanadero:

<https://www.contextoganadero.com/agricultura/que-metodos-existen-para-sembrar-pastos-y-como-realizar-esta-tarea>

- Flores, E. (2021). Manual de siembra de pastos cultivados para mejorar el manejo nutricional del ganado [Archivo PDF]. Obtenido de https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/ATN-RF-16680-RG_Producto_12_-_Manual_de_siembra_de_pastos_cultivados_para_mejorar_el_manejo_nutricional_del_ganado.pdf
- Galvez, L. (2020). Siembra [Archivo PDF]. Obtenido de <https://eac.unr.edu.ar/wp-content/uploads/2020/04/Apunte-Siembra-2020.pdf>
- Gélvez, L. (12 de enero de 2024). Roya (Puccinia graminis). Obtenido de Mundo-Pecuario: https://mundo-pecuario.com/tema195/enfermedades_pastos/roya-1100.html
- Gómez, C., Vasconez, G., Torres, J., & Moran, C. (2023). Rendimiento de biomasa del pasto Saboya. Magazine de las ciencias, 6(2), 2-3. doi:<https://doi.org/10.33262/rmc.v6i2.1251>
- Gómez, M. (2020). Composición química del ensilaje del pasto saboya (*Panicum maximum*) con diferentes edades de corte e inclusión de rechazo de piña (*Ananas comosus*) [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/eec15ca1-fbf4-47a0-a45e-89344af61c6c/content>
- Guerrero, C. (2021). Evaluación de la frecuencia de corte del pasto Saboya (*Panicum Máximo*) Cv. Tanzania en la Parroquia La Belleza, Cantón Francisco de Orellana [Tesis de Pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/16276/1/17T01691.pdf>
- Guerrero, E. (2020). Propuesta agroecológica para el desarrollo del pasto saboya (*Megathyrsus maximus* Jacq), bajo las condiciones del cantón Babahoyo [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Obtenido de <https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/7961/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000098.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Herrera, J. (2020). Comportamiento agronómico y valor nutritivo de cuatro variedades de *Panicum maximum* en diferentes estados de madurez [Archivo PDF]. Obtenido de <https://1library.co/document/zpne5wvy-comportamiento-agronomico-nutritivo-variedades-panicum-maximum-diferentes-estados.html>

- Iglesias, W., Méndez, L., Cedeño, A., Chávez, V., & Moran, C. (2024). Evaluación nutricional del pasto saboya (*Panicum máximum*) variedades, mombaza, tanzania y zuri, a los 35 días de cosecha [Archivo PDF]. Centrosur Agraria, 1(22), 16-29. Obtenido de <https://centrosuragraria.com/index.php/revista/article/view/266>
- Infopastos y Forrajes. (2 de junio de 2021). Ficha Técnica Pasto Guinea Mombasa (*Panicum maximum* cv. Mombasa). Obtenido de Infopastos: <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-guinea-mombasa/>
- INIAP. (2023). Materiales de siembra [Archivo PDF]. Obtenido de <https://tecnologia.iniap.gob.ec/wp-content/uploads/2023/11/3saboya.pdf>
- Invesa. (20 de julio de 2020). Pasto guinea (*Panicum maximum* jacq.). Obtenido de Invesa: <https://www.invesa.com/product/pasto-guinea/>
- Leal, E. (2020). Propuesta agroecológica para el desarrollo del pasto Saboya (*Megathyrsus maximus* Jacq), bajo las condiciones del cantón Babahoyo [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Obtenido de <https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/7961/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000098.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Malave, A. (2024). Evaluacion del Rendimiento del (pasto *panicum maximum*) Tanzania, con Diferentes Dosis de Nitrogeno en la Prroquia Colonche[Tesis de Grado de la Universidad Estatal Peninsula de Santa Elena]. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/10909/1/UPSE-TIA-2024-0007.pdf>
- Mera, C. (2021). Evaluación de cuatro distancias de siembra en el rendimiento del pasto zuri (*Panicum maximum* cv. brs zuri) bajo las condiciones ambientales de Manglaralto [Tesis de Pregrado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6409/1/UPSE-TIA-2021-0043.pdf>
- Montezuma, J. (2023). Evaluación del rendimiento productivo, químico y predicción de energía metabolizable en bovinosdel pasto saboya *Panicum maximum*, en la región Amazonica [Tesis de Pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/19165/1/17T01860.pdf>
- Mosquera, B. (2022). Características agronómicas y nutricionales del pasto Zuri (*Panicum maximum* cv. BRS Zuri) como fuente de alimento para el ganado bovino en Ecuador [Tesis

- de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Obtenido de <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13352>
- Ochoa, A. (1 de marzo de 2021). Trasplantar plantas correctamente. Obtenido de Admagazine: <https://www.admagazine.com/estilo-de-vida/como-trasplantar-tus-plantas-correctamente-20210301-8193-articulos>
- Pérez, J. (2022). Evaluación del comportamiento agronómico, productivo y nutricional de tres variedades comerciales del forraje guinea (*panicum máximum* o *megathyrsus maximus*) en el trópico bajo de la Costa Norte Colombiana [Tesis de Pregrado, Universidad de Pamplona]. Obtenido de <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/1935>
- Plaza, J. (2024). Indicadores hematológicos en bovinos cebú (toretos y vaconas) alimentados parcialmente con ensilaje de pasto Saboya (*Panicum maximum*) en diferente tiempo de cortes [Tesis de Pregrado, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Obtenido de <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/6273/1/Plaza%20S%c3%a1nchez%20Jahir%20Orlando.pdf>
- Polo, L. (2021). Rendimiento y componentes de valor nutritivo de tres cultivares *Panicum maximum* [Archivo PDF]. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/6517/651769491005/651769491005.pdf>
- Pozo, G. (2021). Estimación de la productividad primaria neta aérea y capacidad ganadera en pastizales de la finca Salinas de la comuna Olón, provincia de Santa Elena [Tesis de Pregrado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Obtenido de UPSE: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6404/1/UPSE-TIA-2021-0048.pdf>
- Proaño, K. (2022). Preferencia de consumo de forrajes de pastoreo en venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en cautiverio en la parroquia Colonche, Provincia de Santa Elena [Tesis de Pregrado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8727/1/UPSE-TIA-2022-0057.pdf>
- Revista Informativa del III Jornada de socialización científica "Producción Vegetal y Animal ambientalmente Sostenible". (2024). Efecto de diferentes fuentes y niveles de fertilización nitrogenada sobre el rendimiento y calidad feorragera del parto *Panicum maximum* Mombaza en el distrito de Itacurbi del Rosario. 3(13), 13-45. Obtenido de <https://divulgacioncientifica.unca.edu.py/index.php/IIIJornadaFCP/issue/view/8>

- Rivera, S. (2022). “Respuesta bioeconomicas de tre variedades forrajeras bajo dos metodos de siembra en el caserio de montevideo[Tesis de Grado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Obtenido de <https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/3b9851a7-c789-43ae-a637-59ee9f67fe02/content>
- Sánchez, E. (2020). Caracterización morfológica del pasto saboya M1 (*Panicum maximum*), expuestos a diferentes niveles de irradiación con rayos gamma [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Obtenido de <https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/7266/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000223.pdf?sequence=1>
- Santistevan, J. (2023). Producción de biomasa y calidad nutricional del pasto mombaza (*Panicum maximum*, Jacq. Cv. mombaza) con diferentes frecuencias de corte en manglaralto, Santa Elena [Tesis de pregrado, Universidad Estatal Península de Santa Elena,]. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/9616/1/UPSE-TIA-2023-0002.pdf>
- Silva, J. (2022). Siembra y manejo de pastos mejorados [Archivo PDF]. Obtenido de <https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/33336/723.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Union Ganadera Regional de Jalisco. (2023). organización no lucrativa del servicio ganadero [Achivo PDF]. Obtenido de https://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=199&Itemid=140
- Usac. (17 de octubre de 2023). Efecto de *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham, en la retención de humedad del suelo, producción y calidad nutricional del *Panicum máximo* en el sistema silvopastoril intensivo y en el sistema típico del productor, en época de lluvia, en Chiquimula. Obtenido de Usac: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/19203/>
- Veintimilla, A., y Lalangui, R. (2019). Diseño de un sistema de riego de pastizales para la crianza de ganado vacuno en la hacienda San Alfonso del Cantón Ponce Enríquez [Tesis de Pregrado, Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21409/1/UPS-CT009408.pdf>
- Vera, L. (2023). Influencia del tiempo de corte sobre el rendimiento en ocho especies de pastos en el cantón Chone[Tesis de Grado de la Universidad Laica Eloy Alfro de Manabi Extensión

- Chone]. Obtenido de <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/4700/1/ULEAM-AGRO-0190.pdf>
- Vera, P. (15 de julio de 2020). Pasto saboya mejorada (*Panicum maximun*). Obtenido de Studocu: <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-de-guayaquil/biologia/pasto-saboya-mejorada/6744774>
- Vivas, R. (2022). Exigencias edáficas de los pastos *Panicum maximun* Jacq y *Brachiaria decumbens* en la zona tropical del Ecuador [Tesis de Pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Obtenido de Exigencias edáficas de los pastos *Panicum maximun* Jacq y *Brachiaria*
- Vivas, R. (2022). Exigencias edáficas de los pastos *Panicum maximun* Jacq y *Brachiaria decumbens* en la zona tropical del Ecuador [Tesis de Grado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Obtenido de <https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13348/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000265.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zulueta, K. (5 de julio de 2024). El pH en el suelo para el pasto. Obtenido de Zulueta: <https://zulueta.com/el-ph-en-el-suelo-del-cesped-el-gran-ignorado/#:~:text=Las%20preferencias%20de%20PH%20en%20el%20suelo%20del,estaci%C3%B3n%20fr%C3%ADa%20prefieren%20un%20pH%20ligeramente%20m%C3%A1s%20alto.>