



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo Experimental, Presentado al H. Consejo Directivo de la
Facultad previa a la obtención del título de:

MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

TEMA:

“Caracterización bromatológica de dos variedades de alfalfa
(*Medicago sativa*) sometida a mutación física con rayos gamma”

AUTORA

Silvia Dayanara Obando Crespo

TUTOR

Ing. Zoot. Julio Camilo Salinas Lozada MSc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2024

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivos	3
1.1.1. Objetivo general	3
1.1.2. Objetivos específicos.....	3
1.2 Hipótesis	4
II. MARCO TEORICO.....	5
2.1 Características generales	5
2.1.1 Ciclo vegetativo.....	5
2.1.2 Importancia del Forraje	5
2.1.3. valor nutricional	6
2.2 Alfalfa nacional.....	7
2.2.1 Clasificación taxonómica	7
2.2.2 Detalle botánico de la alfalfa Medicago sativa L.	7
2.2.2.1 La raíz.....	7
2.2.2.2 El tallo	7
2.2.2.3 Hojas	7
2.2.2.4 Flor.....	8
2.2.2.5 Frutos	8
2.3 Ciclo de crecimiento del cultivo.....	8
2.3.1 fase de germinación de la plántula.....	8
2.3.2. Fase de crecimiento	8
2.3.3. Floración	8
2.3.4 Fase de producción de frutos	9
2.3.5 Etapa de desarrollo del fruto.....	9
2.4 Condiciones climáticas y edafológicas	9
2.4.1 Factores climáticos	9
2.4.1.1 Clima.....	9
2.4.1.2 Temperatura	9
2.4.2 Factores edafológicos	10
2.4.2.1 Suelo.....	10
2.4.2.2 Potencial Hidrogeno pH	10
2.4.2.3 Salinidad.....	10
2.4.2.4 Agua	10
2.4.2.5 Abono.....	11
2.4.2.6 Nitrógeno.....	11
2.4.2.7 Fosforo	11

2.4.2.8 Potasio	12
2.5. Plagas y enfermedades	12
2.5.1 Plagas	12
2.5.1.1 Pulgones	12
2.5.1.2 Trips	13
2.5.1.3 Nematodos.....	13
2.5.2 Enfermedades.....	13
2.5.2.1 Roya de la alfalfa (<i>Uromyces striatus</i>)	13
2.5.2.2 Podredumbre blanca (<i>Sclerotinia trifoliorum</i>)	13
2.5.2.3 Mildio de la alfalfa (<i>Peronospora trifoliorum</i>).....	13
2.5.2.4 Oídio de la alfalfa (<i>Erisyphe polygoni</i>)	14
2.5.2.5 La marchitez bacteriana (<i>Corynebacterium insidiosum</i> y <i>Pseudomonas medicaginis</i>)	14
2.5.2.6 (<i>Colletotrichu trifoll</i>)	14
2.6. Mejoramiento genético.....	14
III. MATERIALES Y METODOS	16
3.1 Características del área de estudio	16
3.2 Materiales.....	16
3.2.1 Material genético.....	16
3.2.2 Material de campo	16
3.2.3 Material de laboratorio	16
3.3 Métodos	17
3.4 Factores de estudio	17
3.5 Metodología de trabajo.....	17
3.5.1 Análisis de Suelo y Materia Orgánica.....	17
3.5.2 Preparación de Suelo	17
3.5.3 Siembra	17
3.5.4 Control de Malezas.....	17
3.5.5 Control de Insectos y Enfermedades.....	18
3.5.6 Riego	18
3.5.7 Cosecha	18
3.6 Diseño experimental.....	18
3.7 Datos a evaluar.....	18
3.7.1 Porcentaje de Proteína	18
3.7.2 Porcentaje de Fibra	19
3.7.3 Porcentaje de Grasa	19
3.7.4 Porcentaje de Ceniza	19
3.7.5 Porcentaje de Humedad	19

IV. RESULTADOS	20
4.1 Variable proteína.....	20
4.2 variable grasa	21
4.3 variable fibra	23
4.4 variable humedad	24
4.5 variable ceniza.....	25
V. DISCUSION	28
VI. CONCLUSIONES.....	30
VII. RECOMENDACIONES	32
VIII. RESUMEN.....	33
IX. SUMMARY.....	34
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
ANEXOS	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro de composición de materia seca de hojas y tallos de alfalfa (<i>Medicago sativa</i>).....	6
Tabla 2: Clasificación taxonómica de la alfalfa	7
Tabla 3: Análisis bromatológico de proteína.....	20
Tabla 4: Análisis bromatológico de grasa	22
Tabla 5: Análisis bromatológico de fibra	23
Tabla 6: Análisis bromatológico de humedad	24
Tabla 7: Análisis bromatológico de ceniza.....	26
Tabla 8: Resultados generales de las variables en estudio	27

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Análisis bromatológico de proteína.....	21
Gráfico 2: Análisis bromatológico de grasa	22
Gráfico 3: Análisis bromatológico de fibra	24
Gráfico 4: Análisis bromatológico de humedad	25
Gráfico 5: Análisis bromatológico de humedad	26

I. INTRODUCCIÓN

La búsqueda constante de mejorar la productividad agrícola y la calidad de los cultivos ha llevado a la exploración de diversas técnicas de mejora genética. Entre estas técnicas, la irradiación con rayos gamma ha demostrado ser una herramienta eficaz para inducir mutaciones genéticas en una amplia variedad de organismos, incluidas las plantas. La mutagénesis inducida por radiación gamma es un proceso mediante el cual se exponen las semillas o tejidos vegetales a dosis controladas de radiación gamma, lo que puede resultar en la alteración de la secuencia genética y, en consecuencia, en la generación de variabilidad genética.

En este contexto, la alfalfa (*Medicago sativa*) emerge como un cultivo de interés particular debido a su importancia en la alimentación animal y su amplia distribución geográfica. La alfalfa es una leguminosa perenne ampliamente utilizada en la alimentación del ganado debido a su alto contenido de proteínas, vitaminas, minerales y otros nutrientes esenciales. Sin embargo, la calidad nutricional y la productividad de la alfalfa pueden verse afectadas por factores genéticos y ambientales. Por lo tanto, la búsqueda de variedades mejoradas de alfalfa con características agronómicas y nutricionales superiores es un objetivo clave para la mejora de este cultivo.

De acuerdo con Moran, (2023) La mutagénesis inducida por radiación gamma ofrece una oportunidad única para generar variabilidad genética en la alfalfa y explorar nuevas posibilidades en la mejora de esta especie. Al someter las semillas o los tejidos de la alfalfa a dosis controladas de radiación gamma, es posible inducir mutaciones aleatorias en el genoma de la planta, lo que puede resultar en cambios fenotípicos que podrían ser de interés agronómico y nutricional.

Este estudio proporcionará información valiosa sobre los efectos de la mutagénesis inducida por radiación gamma en la composición nutricional y la calidad del forraje de la alfalfa. Los resultados obtenidos pueden tener implicaciones significativas para la selección y el desarrollo de variedades mejoradas de alfalfa con características agronómicas y nutricionales superiores. Además, este estudio contribuirá al conocimiento científico sobre los efectos de la radiación gamma en la biología y la genética de las plantas, así como a la búsqueda continua de soluciones innovadoras para mejorar la productividad agrícola y la sostenibilidad alimentaria.

La caracterización bromatológica de dos variedades de alfalfa (*Medicago sativa*) sometida a mutación física con rayos gamma plantea un problema de investigación relevante en el ámbito de la agronomía y la producción de forraje.

Son hierbas perennifolias, sobre todo rectas a subrectas que alcanzan un tamaño de 30-60 cm de altura, pubescentes a subglabras. Los foliolos de 5-20 mm de largo, 3-10 mm de ancho, obovadas a sublineal, dentados en el ápice, adpreso pubescentes; entera o dentada en la base. Inflorescencia en racimo pedunculado, el pedúnculo mucho más largo que el pecíolo. Corola de 6-12 mm de largo, violeta pálido lavanda. La fruta o en una espiral floja de 1-4 giros, glabras a pilosas. (Poveda, 2018).

Según Velezaca (2021) la alfalfa es una leguminosa usada en la alimentación de los animales por su alto contenido de proteína 22%, una digestibilidad de hasta el 70%, materia seca 18%, humedad hasta 82%, y energía hasta 20%, lo que hace de esta leguminosa una excelente fuente para la nutrición animal.

La radiación gamma se utiliza principalmente para inducir mutaciones genéticas en plantas con el fin de mejorar ciertos rasgos deseables (Agarwal & Agarwal, 2016). Cuando los tejidos vegetales son expuestos a dosis controladas de radiación gamma, esta energía penetrante puede causar daños en el ADN de las células, lo que resulta en la generación de mutaciones aleatorias (Khan & Malik, 2017). Estas mutaciones pueden afectar diversas características fenotípicas de las plantas, como el rendimiento, la resistencia a enfermedades, la calidad nutricional y la adaptabilidad a condiciones ambientales adversas.

En el caso de la alfalfa (*Medicago sativa*), la mutagénesis inducida por radiación gamma ofrece una prometedora estrategia para mejorar su productividad y calidad como forraje (Rashid et al., 2018). Dado que la alfalfa es un cultivo ampliamente utilizado en la alimentación del ganado debido a su alto contenido de proteínas y nutrientes, cualquier mejora en su calidad nutricional y rendimiento puede tener un impacto significativo en la industria ganadera.

Los rayos gamma tienen la capacidad de penetrar profundamente en los tejidos vegetales, lo que permite una exposición uniforme y controlada de las semillas o tejidos de la planta

(Agarwal & Agarwal, 2016). Esta capacidad de penetración también significa que la radiación gamma puede alcanzar células en el núcleo de los tejidos, donde reside el material genético, lo que aumenta la probabilidad de inducir mutaciones genéticas

De acuerdo con Paredes (2017) la radiación gamma es una forma de radiación electromagnética ionizante que puede causar mutaciones en organismos vivos, incluidas las plantas. En la agricultura, a veces se utilizan mutaciones inducidas por radiación para desarrollar variedades de plantas con características mejoradas, como resistencia a enfermedades o mejor rendimiento.

Según León (2019) en el caso específico de la alfalfa, la mutación inducida por radiación gamma podría tener como objetivo mejorar ciertos rasgos, como la resistencia a enfermedades, la tolerancia a condiciones ambientales adversas o el rendimiento del cultivo. Sin embargo, es importante señalar que la introducción de variedades mutadas en la agricultura suele estar sujeta a rigurosos controles y evaluaciones para garantizar su seguridad y beneficio.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Caracterizar bromatológicamente 2 variedades de alfalfa (*Medicago sativa*) sometida a mutación física con rayos gamma

1.1.2. Objetivos específicos.

- Evaluar la composición bromatológica de dos variedades de alfalfa (*Medicago sativa*) sometidas a mutación física mediante la exposición a rayos gamma, con el fin de entender los cambios en los componentes nutricionales.
- Analizar económicamente los tratamientos de las dos variables de alfalfa sometida a rayos gama.

1.2 Hipótesis

Ha La exposición a rayos gamma induce cambios significativos en la composición nutricional de la alfalfa, resultando en diferencias notables en proteínas, grasas, carbohidratos u otros componentes analizados.

H0 No hay diferencias significativas en la composición bromatológica entre la variedad de alfalfa sometida a mutación física con rayos gamma y la variedad de control no mutada.

II. MARCO TEORICO

2.1 Características generales

Nombre común: Alfalfa común

Nombre científico: *Medicago sativa*

Origen: la alfalfa es un cultivo perenne que a lo largo de la historia se ha hecho presente, esta leguminosa es originaria del sudeste de Asia y Irán como primer sitio de cultivo desde el año 700 antes de cristo, en Grecia llega 200 años más tarde y de Europa se difundió a África. La llegada a América se dio por conquistadores, difundándose hacia EE. UU en el siglo XIV (Coral, 2015).

La alfalfa es una leguminosa de crecimiento perenne, con hojas trifoliadas con alturas de 60 y 90cm y de sistema radicular profundo, se la considera como la “Reina de las leguminosa forrajera “por su alto contenido de proteína (hasta un 27%) la importancia de la alfalfa va desde su interés por su fuente natural de proteína, vitaminas y minerales y su importante contribución de cultivo conservacionista de fauna y reducción energética que supone la fijación simbiótica de nitrógeno para el propio cultivo (Melendrez, 2022).

2.1.1 Ciclo vegetativo

La alfalfa, también conocida como *Medicago sativa*, es una planta perenne que requiere cantidades significativas de agua y tiene un sistema radicular extenso. Su vida útil varía, siendo de aproximadamente 10 a 12 años en alfalfares manejados de forma manual y de 4 a 5 años en aquellos cultivados de manera mecanizada en terrenos extensos. (Alemán, 2020).

2.1.2 Importancia del Forraje

La importancia de la alfalfa (*Medicago sativa*) radica en su naturaleza como leguminosa, lo que le permite aportar una cantidad significativa de nitrógeno al suelo a través de los nódulos radiculares que desarrolla. Este aporte de nitrógeno contribuye al aumento del rendimiento por hectárea y enriquece el suelo al que se siembra con nutrientes esenciales. Además, la presencia de la alfalfa en los cultivos ayuda a prevenir problemas de erosión del suelo. Entre los forrajes más utilizados como alternativa de alimentación para diversas especies, se encuentra la alfalfa, junto con otros cultivos como la chala de maíz (*Zea mays*), el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*), la hoja del camote (*Hypomea batata*), la hoja y el tronco del plátano, y diferentes tipos de melazas como la abadilla, el gramalote

y la grama china (*Sorghum halepense*), entre otras. En las regiones andinas, la alfalfa es ampliamente utilizada, junto con cultivos como el ray grass, el trébol y la retama, destacando su importancia en la alimentación del ganado y en la producción agrícola en general. (Montero, 2019).

2.1.3. valor nutricional

Conocida como la "reina de las leguminosas", la alfalfa se destaca por su capacidad para proporcionar niveles significativos de proteínas, minerales y vitaminas de alta calidad. Su valor nutricional se refleja en un contenido energético notablemente alto, que está estrechamente relacionado con su contenido de nitrógeno, esencial para el desarrollo de forraje.

La alfalfa es una fuente rica en una variedad de minerales, que incluyen calcio, fósforo, potasio, magnesio, azufre, entre otros elementos fundamentales para la salud y el crecimiento del ganado. Además, los elevados niveles de β -caroteno presentes en la alfalfa, que son precursores de la vitamina A, tienen un impacto significativo en la producción de bovinos, influyendo positivamente en su salud y rendimiento.

Esta combinación única de nutrientes hace de la alfalfa un componente vital en la dieta del ganado, contribuyendo a su bienestar general y a la calidad de los productos derivados de la ganadería. (Barcos, 2019).

Tabla 1 Cuadro de composición de materia seca de hojas y tallos de alfalfa (Medicago sativa)

%	Hojas	Tallos
Proteína bruta	24	10.7
Grasa bruta	3.1	1.3
Extracto no nitrogenado	45.8	37.3
Fibra bruta	16.4	44.4
Cenizas	10.7	6.3

Fuente (Sisalema, 2007).

2.2 Alfalfa nacional

2.2.1 Clasificación taxonómica

Tabla 2 Clasificación taxonómica de la alfalfa

Clasificación	Taxonomía
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Subfamilia	Faboideae
Tribu	Trifolieae
Genero	Medicago
Especie	<i>Medicago sativa</i>
Nombre científico	<i>Medicago sativa</i> L.

2.2.2 Detalle botánico de la alfalfa *Medicago sativa* L.

2.2.2.1 La raíz

La raíz primaria es fuerte, pivotante y altamente desarrollada, extendiéndose verticalmente hasta alcanzar una longitud de hasta 5 metros. Desde este centro, otras raíces pueden surgir gradualmente. Además, la planta presenta una corona que emerge del suelo, dando origen a los brotes que forman los tallos. (Estupiñan, 2010).

2.2.2.2 El tallo

Los tallos de la planta son rectos y de naturaleza herbácea, con formaciones perennes y semileñosas en su base. Estas estructuras tienen la capacidad de sostener el peso de las hojas y las inflorescencias. (Arizmendi, 2012)

2.2.2.3 Hojas

Las hojas son alternas y tienen pecíolos, y están compuestas por tres folíolos trifoliados. Estos folíolos presentan un color verde oscuro en el envés, mientras que las primeras hojas verdaderas son simples, compuestas por un solo folíolo. (Hoyos, 2008).

2.2.2.4 Flor

La flor de la alfalfa pertenece a la subfamilia Papilionoideae y presenta un color característico que varía entre el azul y el púrpura. Estas flores se agrupan en racimos que emergen de las axilas de las hojas. (Patiño, 2013).

2.2.2.5 Frutos

El fruto de la alfalfa es una vaina espiral, de color castaño negruzco. Dentro de esta vaina se encuentran pequeñas semillas arriñonadas de color amarillo castaño, con una longitud que oscila entre 1.5 y 2.5 mm. El peso promedio de 1000 semillas es de 2.2 gramos. (Moran, 2019).

2.3 Ciclo de crecimiento del cultivo

2.3.1 fase de germinación de la plántula

La germinación y aparición de las plántulas de alfalfa (*Medicago sativa*) suelen ocurrir dentro de un rango de 3 a 7 días desde la siembra, aunque este período puede variar según la humedad y temperatura del ambiente, así como la calidad fisiológica de las semillas. Durante este tiempo, la yema situada en el primer nudo del tallo emerge sobre los cotiledones para dar origen a la primera hoja verdadera, que es unifoliada.

El estado de plántula llega a su conclusión aproximadamente entre 10 a 15 días después de la siembra, siempre y cuando las condiciones sean favorables para el crecimiento y desarrollo adecuado de la planta. (Simaleza, 2018).

2.3.2. Fase de crecimiento

Durante esta etapa, se inicia una actividad fotosintética crucial para el crecimiento de los tallos, raíces y hojas de la alfalfa. La duración de esta fase está influenciada por una serie de factores ambientales, como la temperatura, la iluminación, la duración del día y la humedad. Estos elementos son determinantes en el ritmo y la extensión del proceso fotosintético, que a su vez incide en el desarrollo general de la planta. (Chariguaman, 2014).

2.3.3. Floración

Esta fase se inicia con la diferenciación de los botones florales y culmina con la floración, momento en el cual la planta alcanza su máxima reserva en la raíz. Sin embargo, llega un punto en el que la superficie foliar deja de aumentar y los tejidos se vuelven menos eficientes en la función fotosintética. En consecuencia, la planta comienza a disminuir su crecimiento debido a la utilización de las reservas acumuladas. La presencia de períodos

fríos favorece la aparición de los primordios florales, mientras que las temperaturas elevadas ejercen un efecto inhibitor en el proceso de floración (Chariguaman, 2014).

2.3.4 Fase de producción de frutos

Esta fase comienza con la fecundación y concluye con la maduración de la semilla. En el caso de la alfalfa, el fruto se denomina como el ovario de la planta fecundada, donde el óvulo se desarrollará para formar la semilla.

2.3.5 Etapa de desarrollo del fruto

El tamaño del fruto dependerá de los eventos que ocurran antes de la antesis, que es la etapa en la cual la planta queda establecida. Esta etapa se conoce como pre-antesis, y el tamaño final del fruto estará influenciado por el número de divisiones que ocurran durante la formación del ovario. Además, este tamaño final estará sujeto a todos los factores ambientales, como la concentración de dióxido de carbono, que influye en la división celular, y otras condiciones ambientales que afecten el estado general de la planta. Entre los reguladores de crecimiento, la concentración adecuada de citoquininas, auxinas y etileno también jugará un papel importante en determinar el tamaño final del fruto (Chariguaman, 2014).

2.4 Condiciones climáticas y edafológicas

2.4.1 Factores climáticos

2.4.1.1 Clima

El cultivo de alfalfa muestra una notable adaptabilidad a una amplia gama de condiciones climáticas, desde climas cálidos y secos hasta aquellos más templados y fríos, lo que abarca altitudes que van desde los 3000 metros sobre el nivel del mar. Sin embargo, su óptimo desarrollo se encuentra típicamente en altitudes que oscilan entre los 1500 y 2500 metros sobre el nivel del mar. En cuanto a las precipitaciones, se considera que alrededor de 900 mm anuales distribuidos a lo largo del año son suficientes para el cultivo de alfalfa. Es importante tener en cuenta que la alfalfa es sensible al exceso de humedad, lo que puede afectar negativamente su crecimiento y desarrollo (Pombosa, 2016).

2.4.1.2 Temperatura

Las semillas de alfalfa inician su proceso de germinación a temperaturas de alrededor de 2-3°C, siempre y cuando las condiciones ambientales lo permitan. A medida que la temperatura aumenta, la germinación se acelera considerablemente, llegando a ser óptima en un rango de 28 a 30°C. Sin embargo, temperaturas que superan los 38°C resultan letales para las plántulas de alfalfa. Para lograr una buena producción forrajera, es

importante que las temperaturas medias anuales se sitúen alrededor de los 20°C, lo que se considera un rango óptimo para el cultivo de alfalfa (Bustamante, 2013).

2.4.2 Factores edafológicos

2.4.2.1 Suelo

La alfalfa muestra una notable adaptabilidad a una variedad de tipos de suelo. Sin embargo, para lograr un desarrollo óptimo de la planta, es fundamental contar con suelos profundos que tengan subsuelos permeables y estén bien drenados. Idealmente, la alfalfa prospera en suelos que contienen aproximadamente un 2-3 % de calcio. Además, para un crecimiento saludable, la planta requiere de una adecuada disponibilidad de fósforo y potasio (Pombosa, 2016).

2.4.2.2 Potencial Hidrogeno pH

El pH del suelo es un factor crítico para el crecimiento y desarrollo de la alfalfa. Generalmente, la alfalfa prefiere suelos ligeramente alcalinos con un pH entre 6.5 y 7.5 para un óptimo crecimiento. Sin embargo, la alfalfa puede tolerar un rango de pH más amplio, desde ligeramente ácido hasta ligeramente alcalino. Es importante tener en cuenta que un pH del suelo fuera de este rango puede afectar negativamente la disponibilidad de nutrientes para la planta y, por lo tanto, su salud y productividad. Es recomendable realizar pruebas de pH del suelo y ajustar el pH según sea necesario para crear condiciones óptimas para el crecimiento de la alfalfa.

2.4.2.3 Salinidad

La alfalfa es una planta que prefiere un pH neutro en el suelo. Sin embargo, es importante destacar que la sanidad del suelo es crucial para su correcto desarrollo. La alfalfa es muy sensible a los problemas de sanidad del suelo, y los síntomas pueden parecerse a los de la sequía. Estos síntomas incluyen palidez en algunos tejidos, reducción del tamaño de las hojas y, en etapas avanzadas, detención del crecimiento vegetativo y crecimiento raquítico. Un aumento en la salinidad del suelo puede generar desequilibrios entre el sistema radicular y la parte aérea de la planta, lo que puede afectar negativamente su salud y productividad (Pombosa, 2016). Es crucial mantener el suelo en condiciones óptimas de sanidad para garantizar un buen rendimiento de la alfalfa.

2.4.2.4 Agua

La alfalfa requiere una gestión del agua de riego de forma fraccionada, ya que sus necesidades varían a lo largo del ciclo de cultivo. En el caso del riego por inundación, se recomienda un aporte de agua de aproximadamente 1000 m³ por hectárea, mientras que,

para el riego por aspersión, se sugiere un aporte de alrededor de 880 m³ por hectárea. En términos generales, los cultivos establecidos de alfalfa deben recibir entre 1100 y 1200 mm de agua por hectárea por año, ya sea a través de riego o precipitaciones naturales (Guanopatin, 2012). Es esencial asegurar un suministro adecuado de agua para satisfacer las demandas de agua de la alfalfa y promover un crecimiento saludable y una alta productividad del cultivo.

2.4.2.5 Abono

Al inicio del cultivo de alfalfa, se recomienda aplicar una enmienda caliza de manera uniforme sobre el suelo para corregir la acidez. Este proceso busca reemplazar los cationes de hidrógeno por cationes de calcio, lo cual es crucial para el desarrollo óptimo de la planta y fundamental para la formación de nódulos en las raíces, los cuales son importantes para la fijación de nitrógeno atmosférico (Guanoluisa, 2007).

La presencia de aluminio y magnesio en el suelo puede tener efectos negativos sobre el crecimiento de la planta de alfalfa y afectar el desarrollo de sus raíces. Además, se ha observado una interacción negativa entre el fósforo y el aluminio. La presencia de aluminio libre en el suelo tiende a reducir la disponibilidad de fósforo, lo que puede afectar la absorción de este nutriente esencial por parte de la planta (Guanoluisa, 2007).

2.4.2.6 Nitrógeno

Cuando el suelo se encuentra en condiciones óptimas y el pH no es muy ácido, y no hay déficit de elementos esenciales, la alfalfa obtiene nitrógeno principalmente a través de la fijación biológica del nitrógeno realizada por las bacterias que residen en sus nódulos radiculares.

Sin embargo, durante los primeros estados vegetativos de la alfalfa, esta necesita obtener nitrógeno del suelo hasta que se formen los nódulos y comience el proceso de fijación biológica del nitrógeno. Es decir, durante esta etapa temprana, la planta depende de la disponibilidad de nitrógeno en el suelo para su crecimiento y desarrollo hasta que los nódulos radiculares se desarrollen y comiencen a fijar nitrógeno (Guanoluisa, 2007).

2.4.2.7 Fosforo

La fertilización fosfórica desempeña un papel crucial en el desarrollo radicular de la alfalfa. Dado que el fósforo tiende a desplazarse rápidamente en el suelo, se recomienda aplicarlo en profundidad, incluso durante la siembra con semillas. Esta práctica asegura que las raíces de la alfalfa tengan acceso inmediato a este nutriente esencial, lo que

promueve un crecimiento radicular vigoroso y un desarrollo saludable de la planta (Guanoluisa, 2007).

2.4.2.8 Potasio

La alfalfa, *Medicago sativa*, tiene una alta demanda de potasio, ya que este elemento es fundamental para mejorar su resistencia al frío, la sequía y para el almacenamiento de reservas. Por lo tanto, se recomienda aplicar potasio antes de la siembra, junto con la fertilización fosfórica de fondo. Esta práctica garantiza que la alfalfa tenga acceso adecuado a este importante nutriente desde el principio, lo que contribuye a su desarrollo saludable y a su capacidad para resistir condiciones adversas como el frío y la sequía (Guanoluisa, 2007).

2.5. Plagas y enfermedades

2.5.1 Plagas

En los cultivos de alfalfa, algunas de las enfermedades más importantes incluyen la *phytophthora*, la antracnosis, el marchitamiento bacteriano y el *fusarium*. Además, entre las plagas más comunes se encuentran los pulgones verdes, azules y moteados.

Es de vital importancia monitorear de cerca el perfil de estas enfermedades y plagas para poder seleccionar los mejores productos que garanticen la seguridad del cultivo y una productividad óptima. Esto implica tomar medidas preventivas y, en caso de ser necesario, aplicar tratamientos específicos que ayuden a controlar la presencia y propagación de estas enfermedades y plagas (Guanoluisa, 2007). Un manejo adecuado de estas amenazas puede ser fundamental para asegurar el éxito del cultivo de alfalfa y maximizar su rendimiento.

2.5.1.1 Pulgones

Estos insectos tienen un cuerpo globoso y chupador, que extraen la savia de las plantas. Cuando se alimentan, secretan toxinas que pueden causar necrosis en los tejidos circundantes. Además, segregan un líquido azucarado conocido como melaza, que impregna la planta y crea un ambiente propicio para el crecimiento de hongos. Este fenómeno puede modificar el sabor del forraje, haciéndolo menos apetecible para el ganado (ANSO, 2015). Los pulgones son una plaga común en muchos cultivos, incluida la alfalfa, y pueden causar daños significativos si no se controlan adecuadamente.

2.5.1.2 Trips

Estos diminutos insectos se nutren de las células de las plantas, y al romper el tejido, se observan manchas blanquecinas en las hojas, peciolo y yemas. Para controlar esta plaga, se aconseja emplear una combinación de Cipermetrin al 5% y Malatión 70%, presentados como concentrado emulsionable, aplicados en una proporción de 0.10-0.15%.

2.5.1.3 Nematodos

Se trata de un endoparásito que afecta las raíces y raicillas de la alfalfa, generando agallas de diversas formas y tamaños que sirven como hospedero para la multiplicación de estos patógenos. Estas agallas se forman en las raíces y pueden tener un impacto grave, incluso provocando la muerte de la planta debido a la descomposición del sistema radicular. Este parásito es considerado una plaga del suelo ya que puede sobrevivir en el mismo, junto a los restos de cosechas anteriores, lo que facilita su persistencia y propagación (Sanchez, 2011).

2.5.2 Enfermedades

2.5.2.1 Roya de la alfalfa (*Uromyces strictu*)

Se trata de una enfermedad común en regiones cálidas, aunque no causa la muerte de la planta, afecta significativamente la producción y calidad del forraje.

Los síntomas de esta enfermedad se observan principalmente en las hojas, manifestándose como pústulas marrones o pardas de hasta medio milímetro de diámetro, donde se encuentran las esporas del patógeno. Para controlar esta enfermedad, se recomienda realizar un corte precoz del cultivo (AGROBIT, 2007).

2.5.2.2 Podredumbre blanca (*Sclerotina trifoliorum*)

Este hongo tiene una predilección por el cuello y las raíces de la planta, lo que provoca una podredumbre blanca y húmeda en estas áreas. En la base de los tallos, se desarrolla una sustancia blanquecina, dentro de la cual se pueden observar corpúsculos negros, conocidos como esclerocios. Esta enfermedad tiende a proliferar especialmente durante otoños lluviosos.

2.5.2.3 Mildio de la alfalfa (*Peronospora trifoliorum*)

Esta enfermedad es común, pero su ataque puede ser especialmente peligroso durante el establecimiento del cultivo. Los folíolos afectados muestran un tono amarillento con patrones variegados, y en condiciones ambientales húmedas pueden adquirir tonalidades grisáceas.

2.5.2.4 Oídio de la alfalfa (*Erysiphe polygoni*)

Esta enfermedad se manifiesta con la presencia de un moho blanquecino en ambas caras de la hoja, con la formación de puntos negros debajo de él. Los ataques de esta enfermedad suelen ser poco intensos.

Para controlarla, se recomienda el uso de penconazol al 10% como concentrado emulsionable, aplicado en una dosis de 40cc por cada 100 litros de agua.

2.5.2.5 La marchitez bacteriana (*Corynebacterium insidiosum* y *Pseudomonas medicaginis*)

se manifiesta en las plantas con síntomas como la detención del crecimiento en la punta del tallo y el amarillamiento, especialmente notorio en el segundo o tercer año del establecimiento. Además, se observa la formación de un gran número de tallos delgados y débiles, donde la infección se propaga a través del tejido vascular.

2.5.2.6 (*Colletotrichu trifoli*)

Este hongo afecta principalmente a las partes aéreas de la planta, especialmente al tallo y hasta llegar al cuello. Se observan manchas fusiformes de color oscuro y negro en el centro de estas áreas afectadas. Estas manchas impiden el flujo normal de agua y nutrientes, lo que eventualmente conduce a la muerte de las partes aéreas superiores de la planta. Esta enfermedad es más común en cultivos de alfalfa ya establecidos que en los recién sembrados, y tiende a manifestarse con mayor frecuencia en los últimos cortes de la temporada (Gómez P., 2008).

2.6. Mejoramiento genético

La alfalfa (*Medicago sativa*) es una especie altamente variable con una notable capacidad de adaptación a diferentes condiciones de suelo y clima, gracias a su gran variabilidad genética. La inducción de mutaciones en el mejoramiento genético de los cultivos es una técnica bien establecida que permite incrementar la variabilidad genética y, por ende, mejorar diversas características de la planta (Cruz, 2014).

La herencia en la alfalfa es compleja, en gran parte debido a su naturaleza autotetraploide durante la meiosis, lo que significa que produce un gameto diploide con un número de cromosomas igual a 32 ($2n=32$). Esta característica genética tiene un profundo impacto en el comportamiento fenotípico de la especie. Actualmente, existen diversas técnicas para llevar a cabo el mejoramiento genético de pastos y forrajes, motivadas por una variedad de razones que incluyen el aumento de la producción, la resistencia a plagas y

enfermedades, un mayor rendimiento en la cosecha, y la adaptabilidad a condiciones tropicales (Cadena, 2022).

La mutación física utilizando rayos gamma es una técnica ampliamente utilizada en el mejoramiento de plantas, incluida la alfalfa (*Medicago sativa*). Esta técnica consiste en exponer las semillas de alfalfa a dosis controladas de radiación gamma, que son capaces de penetrar en el material genético de las semillas y causar cambios aleatorios en su ADN.

La exposición a los rayos gamma puede inducir una variedad de mutaciones genéticas, que pueden afectar diferentes aspectos de la planta, como su morfología, fisiología, resistencia a enfermedades, tolerancia a condiciones ambientales adversas, contenido nutricional, entre otros. Debido a la naturaleza aleatoria de las mutaciones inducidas por radiación gamma, se generan poblaciones de plantas con una amplia diversidad genética.

Después de la irradiación, se lleva a cabo un proceso de selección y evaluación de las plantas mutantes para identificar aquellas con características deseables. Estas plantas seleccionadas pueden ser sometidas a pruebas adicionales en condiciones de campo para evaluar su desempeño agronómico y determinar su idoneidad para su uso en programas de mejoramiento genético.

La mutación física con rayos gamma ofrece varias ventajas, como una alta tasa de mutación, la generación de diversidad genética y la posibilidad de inducir cambios en múltiples genes de manera simultánea. Además, es una técnica relativamente rápida y rentable en comparación con otros métodos de mejoramiento genético.

La mutación física con rayos gamma puede ser utilizada para desarrollar variedades mejoradas que sean más productivas, resistentes a enfermedades y adaptadas a diferentes condiciones ambientales, contribuyendo así a la mejora de la seguridad alimentaria y la sostenibilidad agrícola. (Bautista, 2020).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Características del área de estudio

El presente trabajo experimental se realizó en los terrenos de la Granja Experimental “San Pablo” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el Km. 7½ de la vía Babahoyo Montalvo de la Provincia de Los Ríos.

La zona presenta un clima tropical de sabana, según clasificación de Holdribge, con temperatura anual de 24,9 °C, una precipitación de 1786,4 mm/año, humedad relativa de 78 % y 844.9 horas de heliofanía anual. Con coordenadas geográficas de longitud Oeste 79° 32', latitud sur 01°49' y altitud 8 msnm.

3.2 Materiales

3.2.1 Material genético

Como objetos de estudios para realizar la mutación física se utilizó dos variedades de semillas de alfalfa que es la semilla nacional y la granada mejorada.

3.2.2 Material de campo

- Esfero
- Regaderas
- Fichas de registro
- Pala
- Rastrillo
- Azadón
- Semillas

3.2.3 Material de laboratorio

- Mandil
- Fichas de registro
- Esfero

- Irradiador de rayos gama
- Traje de bioseguridad
- Cámara de flujo laminar

3.3 Métodos

Para realizar la presente investigación se utilizó los métodos Inductivo-Deductivo, Deductivo-Inductivo y Experimental.

3.4 Factores de estudio

Variable Dependiente: Tipos de Variedad de Alfalfa

Variable Independiente: Irradiación con rayos gamas

3.5 Metodología de trabajo

Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial de 2*6, utilizando 2 variedades de alfalfa y 6 dosis de irradiación con rayos gama, durante el desarrollo del ensayo se emplearon las prácticas agrícolas que requirió el cultivo.

3.5.1 Análisis de Suelo y Materia Orgánica

Este análisis se realizó previo a las labores de preparación de suelo, tanto físico como químico.

3.5.2 Preparación de Suelo

La labranza de suelo se realizó con un pase de romplow y dos pases de rastra cruzados, para dejar el suelo suelto, en buenas condiciones para el trabajo de siembra.

3.5.3 Siembra

Se hizo con semilla certificada de alfalfa irradiada con rayos gamas. El distanciamiento entre plantas fue de 0,2 m y entre hileras de 0,8 m.

3.5.4 Control de Malezas

Después de la siembra se realizó la aplicación de herbicidas post emergentes, se aplicó herbicidas específicos dirigido para el control de malezas entre los tratamientos e hileras. También se realizaron controles manuales si el caso amerita.

3.5.5 Control de Insectos y Enfermedades

El control de insectos plagas y enfermedades se realizó en caso de presentarse el problema y si los umbrales de daño sobrepasaron el mínimo permitido.

3.5.6 Riego

Se realizó riegos por aspersión en el desarrollo del cultivo, ya que el cultivo se hará bajo condiciones de época seca.

3.5.7 Cosecha

Se realizó de forma manual.

3.6 Diseño experimental

Se aplicó un diseño experimental completamente al azar con arreglo bifactorial, como primer factor se considera las dos variedades de alfalfa (nacional, granada mejorada) y como segundo factor la irradiación con rayos gamas (0 GY, 100GY, 150GY, 200GY, 250GY, 300GY).

El modelo matemático es el siguiente.

Factorial A * B * A.B en DCA.

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + E_{ijk}$$

Dónde.

Y_{ijkl} = Valor de una observación.

μ = media general.

α_i = efecto del factor P

β_j = efecto del factor B

$(\alpha\beta)_{ij}$ = efecto de la interacción A * B

E_{ijk} = el error experimental.

3.7 Datos a evaluar

Los datos de campos fueron evaluados por medio del análisis de varianza, para comparar las medias de los tratamientos.

3.7.1 Porcentaje de Proteína

Se realizó un examen bromatológico del cultivo utilizando 1 libra de muestra con peso seco, en el cual se midió el porcentaje de proteína.

3.7.2 Porcentaje de Fibra

Se realizo un examen bromatológico del cultivo utilizando 1 libra de muestra con peso seco, en el cual se midió el porcentaje de fibra.

3.7.3 Porcentaje de Grasa

Se realizo un examen bromatológico del cultivo utilizando 1 libra de muestra con peso seco, en el cual se midió el porcentaje de grasa.

3.7.4 Porcentaje de Ceniza

Se realizo un examen bromatológico del cultivo utilizando 1 libra de muestra con peso seco, en el cual se medió el porcentaje de ceniza.

3.7.5 Porcentaje de Humedad

Se realizo un examen bromatológico del cultivo utilizando 1 libra de muestra con peso seco, en el cual se midió el porcentaje de humedad.

IV. RESULTADOS

4.1 VARIABLE PROTEÍNA

El análisis de varianza encontró diferencias altamente significativas para el factor A (alfalfas), para el factor B (dosis) y para la interacción de alfalfa y dosis con un coeficiente de variación de 3%.

La prueba de Tukey al 5% encontró que la mejor alfalfa fue la granada mejorada, con 24.48% de proteína. En cuanto a la dosis, la mejor dosis fue la irradiación con 300GY de rayos gamma, con un promedio de 25.20%, seguido de 200GY, con un promedio de 24.70%. Y la peor dosis o la dosis más baja, en los valores más bajos la obtuvo 100GY con proteína con un promedio de 18.68%.

En cuanto a las interacciones, la mejor interacción fue la de alfalfa-granada mejorada, con 300GY de rayos gamma, con un promedio de 29.09%. Y la interacción que menor datos obtuvo fue la de alfalfa nacional, con 100GY de irradiación, con un promedio de 14.20% de proteína.

Tabla 3 Análisis bromatológico de proteína

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,59897

Error: 0,4285 gl: 12

ALFALFA	DOSIS	Medias
Alfalfa Granada Mejorada	300 GY	29,05
Alfalfa Granada Mejorada	200 GY	26,35
Alfalfa Granada Mejorada	150 GY	25,85
Alfalfa Granada Mejorada	100 GY	23,15
Alfalfa Nacional	0 GY	23,10
Alfalfa Nacional	200 GY	23,05
Alfalfa Granada Mejorada	0 GY	22,35
Alfalfa Nacional	300 GY	21,36
Alfalfa Granada Mejorada	250 GY	20,10
Alfalfa Nacional	250 GY	17,35
Alfalfa Nacional	150 GY	16,15
Alfalfa Nacional	100 GY	14,20

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

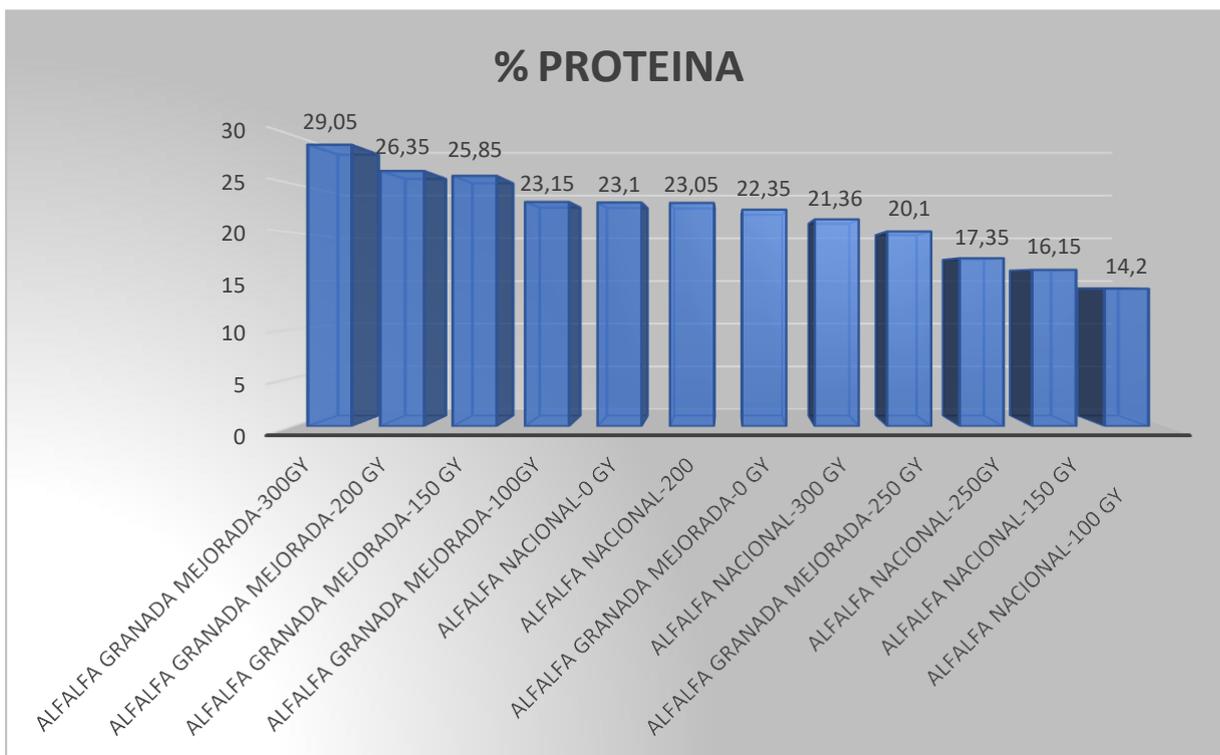


Gráfico 1 Análisis bromatológico de proteína

4.2 Variable grasa

Este acto hetero el análisis de varianza determinó que no existe diferencia significativa ni para los factores ni para los bloques, con un coeficiente de variación de 47.53%.

Con respecto a la prueba de Tukey, se puede determinar que la mejor alfalfa fue la alfalfa nacional con 1.05% de grasa.

En cuanto a las dosis, la mejor dosis fue el testigo con 0GY de irradiación con 1.13% de grasa, seguido de la dosis de 250GY con 1.05% de grasa y la dosis que menor dato obtuvo fue la dosis más alta de irradiación, que fue 300GY, con un promedio de 0.75% de grasa. En cuanto a la interacción, la mejor interacción fue la conformada por alfalfa nacional con 0GY de irradiación con un promedio de 1.20%. En cuanto a los datos más bajos, la alfalfa granada mejorada con 300GY con un promedio de 0.45% de grasa.

Tabla 4 Análisis bromatológico de grasa

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,83194

Error: 0,2129 gl: 12

ALFALFA	DOSIS	Medias
Alfalfa Nacional	0 GY	1,20
Alfalfa Nacional	250 GY	1,10
Alfalfa Nacional	300 GY	1,05
Alfalfa Granada Mejorada	0 GY	1,05
Alfalfa Nacional	200 GY	1,00
Alfalfa Granada Mejorada	250 GY	1,00
Alfalfa Nacional	150 GY	1,00
Alfalfa Nacional	100 GY	0,95
Alfalfa Granada Mejorada	200 GY	0,95
Alfalfa Granada Mejorada	150 GY	0,95
Alfalfa Granada Mejorada	100 GY	0,95
Alfalfa Granada Mejorada	300 GY	0,45

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

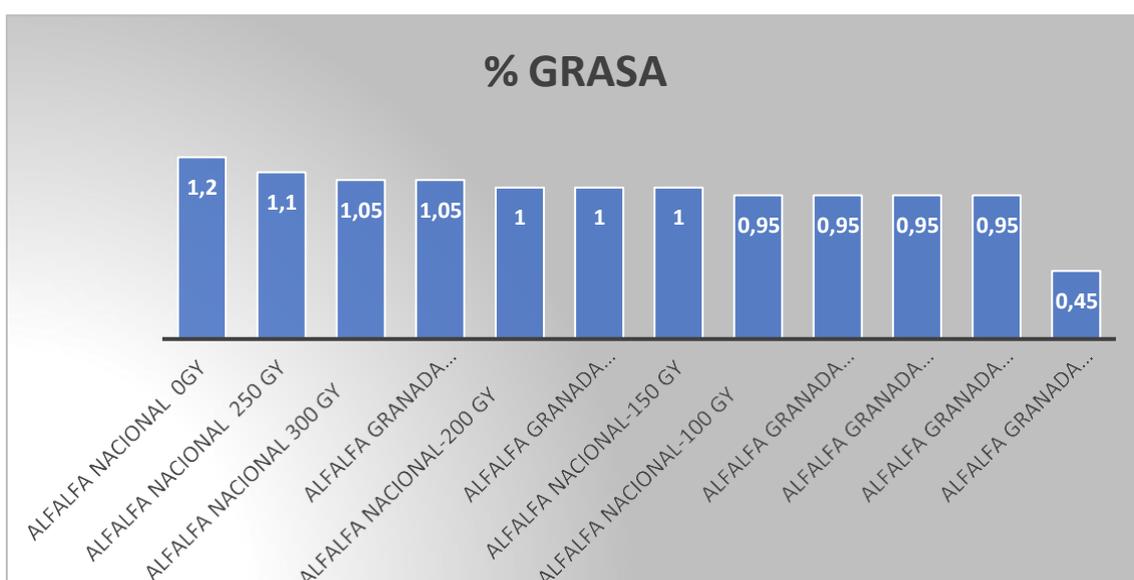


Gráfico 2 Análisis bromatológico de grasa

4.3 Variable fibra

El análisis de varianza encontró diferencias significativas para el factor A (alfa) y para la interacción del factor A por el factor B (alfa por dosis).

En cuanto a las dosis, el análisis de varianza encontró una alta significancia estadística, con un coeficiente de variación de 4.22%.

Sometiendo los datos a la prueba de comparación de medias de Tukey al 5%. En cuanto al primer factor, la alfalfa granada mejorada mostró resultados más altos con 13.62% de fibra. En cuanto a las dosis, la mejor dosis la obtuvo el testigo con 0G de irradiación con 13.13% de fibra, seguido de 300G con 13.08% y por último la dosis más baja la obtuvo 200G de irradiación con 11.78%. La interacción muestra que la mejor alfalfa fue la nacional con 0G de irradiación con un promedio de 7.80% de fibra, seguido de alfalfa granada mejorada a 0G de irradiación con 16.45% y la dosis más baja la obtuvo la alfalfa nacional sometida a 200G de irradiación con una media de 11.10% de fibra.

Tabla 5 Análisis bromatológico de fibra

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,22824

Error: 0,3150 gl: 12

ALFALFA	DOSIS	Medias
Alfalfa Nacional	0 GY	17,80
Alfalfa Granada Mejorada	0 GY	16,45
Alfalfa Granada Mejorada	300 GY	14,15
Alfalfa Granada Mejorada	150 GY	13,10
Alfalfa Nacional	100 GY	13,05
Alfalfa Granada Mejorada	100 GY	12,95
Alfalfa Granada Mejorada	250 GY	12,55
Alfalfa Granada Mejorada	200 GY	12,45
Alfalfa Nacional	250 GY	12,05
Alfalfa Nacional	150 GY	12,05
Alfalfa Nacional	300 GY	12,00
Alfalfa Nacional	200 GY	11,10

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

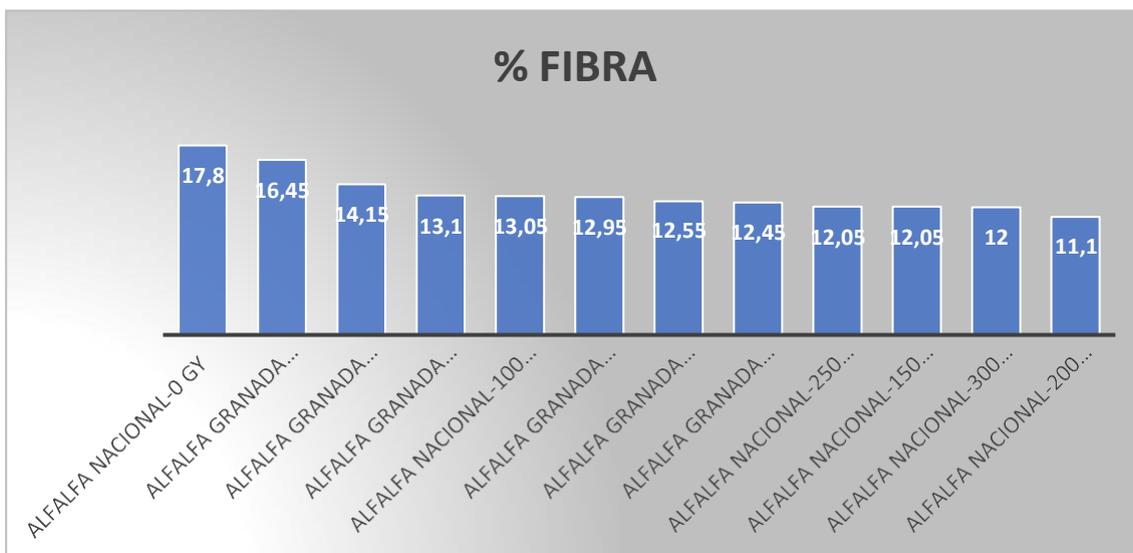


Gráfico 3 Análisis bromatológico de fibra

4.4 Variable humedad

El análisis de varianza ANOVA, demuestra que hubo alta significancia estadística para los factores y para la interacción, con un coeficiente de variación de 0,36%. La prueba de Tukey el 5% de probabilidad nos menciona que la alfalfa granada mejorada obtuvo valores más altos con 76,46% de humedad. La dosis que mejor resultado dio fue la dosis de 300GY con 77,75% de humedad, seguido del testigo 0GY con 75,15% y la dosis más baja la obtuvo la dosis de 100GY con 74,43% de humedad. En cuanto a la interacción la mejor interacción fue la alfalfa granada mejorada a 300GY de irradiación con un valor de 78,95% seguido de la alfalfa nacional a 200GY de irradiación con 78,65% y el valor más bajo de la interacción lo obtuvo la alfalfa nacional a 100GY de irradiación con un promedio de 73,45% de humedad.

Tabla 6 Análisis bromatológico de humedad

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.10227

Error: 0.0771 gl: 12

ALFALFA	DOSIS	Medias
Alfalfa Granada Mejorada	300 GY	78,95
Alfalfa Nacional	200 GY	78,65
Alfalfa Nacional	0 GY	78,45
Alfalfa Granada Mejorada	150 GY	77,35

Alfalfa Nacional	300 GY	76,55
Alfalfa Granada Mejorada	250 GY	76,35
Alfalfa Granada Mejorada	0 GY	75,85
Alfalfa Granada Mejorada	100 GY	75,4
Alfalfa Granada Mejorada	200 GY	74,85
Alfalfa Nacional	250 GY	74,3
Alfalfa Nacional	150 GY	74,3
Alfalfa Nacional	100 GY	73,45

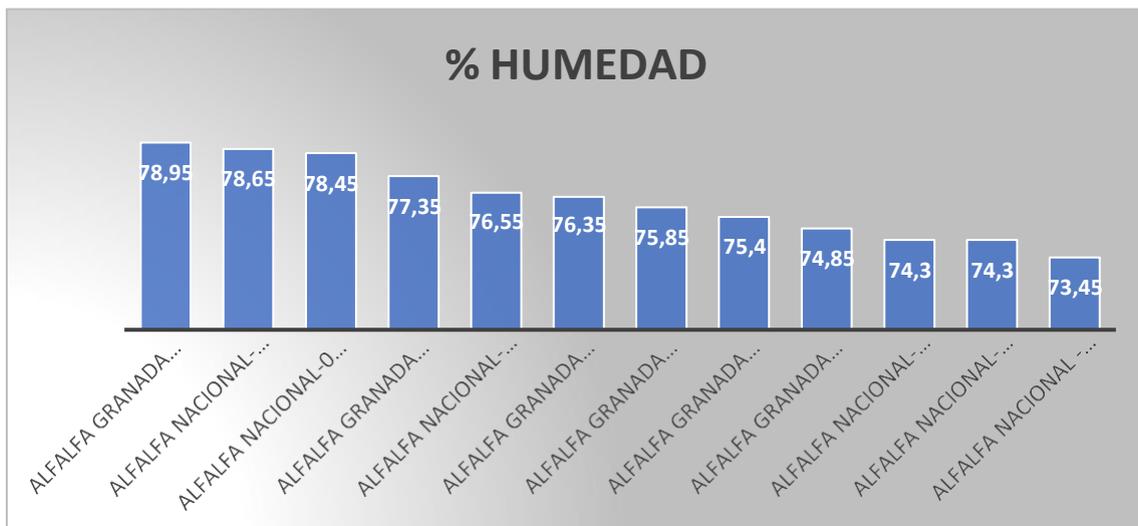


Gráfico 4 Análisis bromatológico de humedad

4.5 Variable ceniza

Realizado el análisis de varianza para la variable ceniza, se encontró diferencia significativa para el factor A (alfalfa) En cuanto al factor B (dosis) y la interacción de alfalfa por dosis, se encontró diferencia altamente significativa, con un p-valor menor a 0.01, con un coeficiente de variación de 2.78%. En cuanto a la prueba de Tukey, al 5%, se determinó que la alfa granada mejorada fue la que alcanzó valores más altos con 8.27% de ceniza. En cuanto a la dosis, la mejor dosis, resultó el testigo, 0 GY de irradiación, con valor de 8.68% de ceniza, y la que menor resultado nos dio fue la dosis 100 GY, con 7.83% de ceniza. La interacción de los dos factores nos dio que la alfa granada mejorada, a 0 GY de irradiación, obtuvo valores más altos con 9.30% de ceniza, seguido de la alfa-

alfa nacional, con 300 GY de irradiación, con 8.40%, y el valor más bajo de la interacción, lo obtuvo la alfa nacional, a 150 GY de irradiación, con valor de 7.50% de ceniza.

Tabla 7 Análisis bromatológico de ceniza

Test: Tukey Alfa=0,05

DMS=0,89878Error: 0,0512 gl: 12

ALFALFA	DOSIS	Medias
Alfalfa Granada Mejorada	0 GY	9,30
Alfalfa Nacional	300 GY	8,40
Alfalfa Nacional	200 GY	8,20
Alfalfa Granada Mejorada	150 GY	8,15
Alfalfa Granada Mejorada	250 GY	8,15
Alfalfa Granada Mejorada	200 GY	8,10
Alfalfa Nacional	100 GY	8,05
Alfalfa Nacional	0 GY	8,05
Alfalfa Granada Mejorada	300 GY	8,05
Alfalfa Granada Mejorada	100 GY	7,85
Alfalfa Nacional	250 GY	7,85
Alfalfa Nacional	150 GY	7,50

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

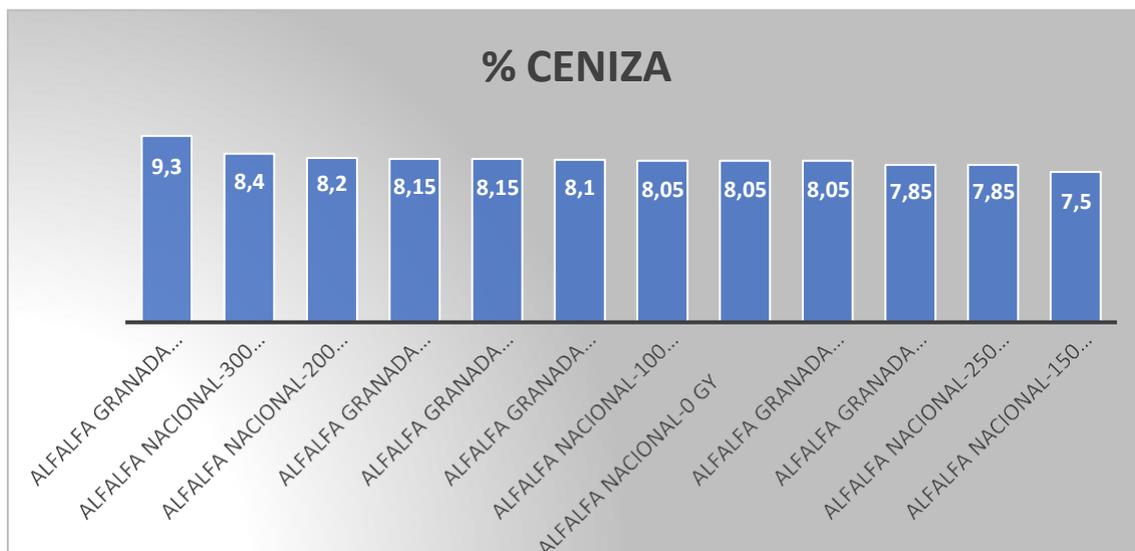


Gráfico 5 Análisis bromatológico de humedad

Tabla 8 Resultados generales de las variables en estudio

ALFALFA	DOSIS	PROTEINA	FIBRA	GRASA	CENIZA	HUMEDAD
Alfalfa Nacional	0 GY	23,10 c	17,80 a	1,20 a	8,05 bc	78,45 ab
Alfalfa Nacional	300 GY	21,36 cd	12,00 bc	1,05 a	8,40 bc	76,55 cd
Alfalfa Nacional	250 GY	17,35 e	12,05 bc	1,10 a	7,85	74,3 gh
Alfalfa Nacional	200 GY	23,05 c	11,10 c	1,00 a	8,20 bc	78,65 a
Alfalfa Nacional	150 GY	16,15 ef	12,05 bc	1,00 a	7,50 c	74,3 gh
Alfalfa Nacional	100 GY	14,20 f	13,05 bc	0,95 a	8,05	73,45 h
Alfalfa Granada Mejorada	0 GY	22,35 cd	16,45 a	1,05 a	9,30 a	75,85 def
Alfalfa Granada Mejorada	300 GY	29,05 a	14,15 b	0,45	8,05 bc	78,95 a
Alfalfa Granada Mejorada	250 GY	20,10 d	12,55 bc	1,00 a	8,15 bc	76,35 cde
Alfalfa Granada Mejorada	200 GY	26,35 b	12,45 bc	0,95 a	8,10 bc	74,85 fg
Alfalfa Granada Mejorada	150 GY	25,85 b	13,10 bc	0,95 a	8,15 bc	77,35 bc
Alfalfa Granada Mejorada	100 GY	23,15 c	12,95 bc	0,95	7,85 bc	75,4 efg
CV (%)		3	4,2	47,53	2,78	0,36

Analizar económicamente los tratamientos de las dos variables de alfalfa sometida a rayos gama.

ANÁLISIS BENEFICIO/COSTO POR HECTÁREA									
TRATAMIENTOS		Costo de semillas	Costo de la irradiación	COSTO DE PRODUCCIÓN	EGRESOS TOTALES	PRODUCCIÓN	VENTA EN FORRAJE	INGRESOS TOTALES	BENEFICIO/COSTO
Alfalfa Nacional	0 GY	300	0	300	600	6 TONELADAS	216	1296	2,16
Alfalfa Nacional	300 GY	300	230	300	830	6 TONELADAS	216	1296	1,56
Alfalfa Nacional	250 GY	300	230	300	830	6 TONELADAS	216	1296	1,56
Alfalfa Nacional	200 GY	300	230	300	830	6 TONELADAS	216	1296	1,56
Alfalfa Nacional	150 GY	300	230	300	830	6 TONELADAS	216	1296	1,56
Alfalfa Nacional	100 GY	300	230	300	620	6 TONELADAS	216	1296	2,09
Alfalfa Granada Mejorada	0 GY	90	0	300	390	6 TONELADAS	216	1296	3,32
Alfalfa Granada Mejorada	300 GY	90	230	300	620	6 TONELADAS	216	1296	2,09
Alfalfa Granada Mejorada	250 GY	90	230	300	620	6 TONELADAS	216	1296	2,09
Alfalfa Granada Mejorada	200 GY	90	230	300	620	6 TONELADAS	216	1296	2,09
Alfalfa Granada Mejorada	150 GY	90	230	300	530	6 TONELADAS	216	1296	2,45
Alfalfa Granada Mejorada	100 GY	90	230	300	530	6 TONELADAS	216	1296	2,45

Analizando los resultados del factor A, variedades de alfalfa y el factor B irradiación, pudimos llegar a la conclusión que la mejor relación beneficio-costo la obtiene la alfalfa granada mejorada con 0 GY con un valor de \$3.32 centavos, lo que significa que por cada dólar invertido se va a ganar \$2.32 centavos. Esa es la mejor relación beneficio-costo y la relación beneficio-costo más baja la obtiene tanto la alfalfa nacional a 300 GY, como la alfalfa nacional a 250 GY, la alfalfa nacional a 200 GY, a 150 GY con valores similares de \$1.52 centavos. Cabe resaltar que estos beneficios están proyectados a hectáreas.

V. DISCUSION

La discusión de los resultados obtenidos en el estudio de caracterización bromatológica de las variedades de alfalfa sometidas a mutación física con rayos gamma revela la complejidad y las implicaciones de esta técnica en el mejoramiento genético de los cultivos. La irradiación con rayos gamma es una forma de mutagénesis física que induce cambios en el material genético de las plantas, lo que puede resultar en la generación de variabilidad genética y la expresión de nuevas características fenotípicas. En este estudio, se evaluaron los efectos de la irradiación con rayos gamma en la composición nutricional de dos variedades de alfalfa, así como la variabilidad en la respuesta a diferentes dosis de irradiación.

Los resultados obtenidos muestran que la irradiación con rayos gamma tuvo un impacto significativo en la composición nutricional de la alfalfa, especialmente en variables como la proteína, la fibra, la humedad y la ceniza. Estos hallazgos son consistentes con estudios previos que han demostrado que la mutación física con rayos gamma puede alterar la expresión de genes relacionados con la síntesis de proteínas y la acumulación de nutrientes en las plantas (Smith et al., 2004; Shu et al., 2012). La variabilidad observada entre las dos variedades de alfalfa y entre las diferentes dosis de irradiación resalta la importancia de seleccionar cuidadosamente las condiciones de tratamiento para maximizar los cambios deseados en la composición nutricional de la alfalfa.

El uso de la irradiación con rayos gamma en el mejoramiento genético de los cultivos presenta varias ventajas, como la generación de diversidad genética en un corto período de tiempo y la inducción de mutaciones específicas en genes de interés agronómico (Maluszynski et al., 2000). Sin embargo, también plantea desafíos, como la posibilidad de inducir mutaciones no deseadas o la necesidad de evaluar cuidadosamente los efectos a largo plazo en el rendimiento y la calidad del cultivo (Ahloowalia et al., 2004). Además, es importante considerar los posibles impactos ambientales y de seguridad asociados con el uso de la irradiación con rayos gamma, así como las regulaciones y normativas que rigen su aplicación en la agricultura (Bado et al., 2018).

- **Impacto de la irradiación en la composición nutricional:**

Los resultados del estudio muestran que la irradiación con rayos gamma tuvo un efecto significativo en la composición nutricional de la alfalfa, especialmente en variables como la proteína, la fibra, la humedad y la ceniza. Esta modificación en la composición

nutricional puede tener importantes implicaciones en la calidad del forraje y su utilidad en la alimentación del ganado.

- **Variabilidad entre variedades y dosis de irradiación:**

Se observaron diferencias significativas entre las dos variedades de alfalfa evaluadas y entre las diferentes dosis de irradiación aplicadas. Esto resalta la importancia de seleccionar cuidadosamente las variedades y las dosis de irradiación para maximizar los cambios deseados en la composición nutricional de la alfalfa.

- **Consideraciones para el mejoramiento genético:**

La mutación física con rayos gamma ofrece una herramienta prometedora para el mejoramiento genético de la alfalfa. La generación de diversidad genética mediante la inducción de mutaciones puede ayudar en la selección de variedades con características deseables, como un mayor contenido de proteína o una mejor adaptación a condiciones ambientales adversas.

- **Aplicaciones prácticas:**

Los hallazgos del estudio tienen importantes aplicaciones prácticas en la producción agrícola y ganadera. Por ejemplo, las variedades de alfalfa mejoradas pueden mejorar la calidad del forraje disponible para el ganado, lo que puede conducir a un aumento en la producción de leche o carne.

- **Consideraciones ambientales y de seguridad:**

Es importante tener en cuenta los posibles impactos ambientales y de seguridad asociados con la mutación física con rayos gamma. Se necesitan más investigaciones para evaluar estos impactos y garantizar que la tecnología se utilice de manera responsable y sostenible.

VI. CONCLUSIONES

Basado en los resultados del estudio que caracterizó bromatológicamente dos variedades de alfalfa (*Medicago sativa*) sometidas a mutación física con rayos gamma, se pueden extraer conclusiones más detalladas:

- Impacto de la irradiación en la composición nutricional:

Se observó que la irradiación con rayos gamma tuvo un efecto significativo en varias variables nutricionales de la alfalfa, como la proteína, la fibra, la humedad y la ceniza. Este hallazgo sugiere que la mutación física con rayos gamma puede ser una herramienta efectiva para modificar selectivamente la composición nutricional de la alfalfa, lo que puede tener implicaciones importantes en su uso como alimento para el ganado y en la industria alimentaria en general.

- Variabilidad entre variedades:

Se encontraron diferencias significativas entre las dos variedades de alfalfa evaluadas en términos de su composición bromatológica. Por ejemplo, la variedad "Granada Mejorada" mostró un mayor contenido de proteína, fibra y ceniza en comparación con la variedad "Nacional". Esto resalta la importancia de seleccionar variedades adecuadas en función de los objetivos de producción y las necesidades nutricionales del ganado.

- Efecto de las dosis de irradiación:

Se observaron efectos diferentes según las dosis de irradiación aplicadas a las semillas de alfalfa. En algunas variables, como la proteína y la humedad, dosis más altas de irradiación resultaron en un aumento en el contenido, mientras que en otras, como la fibra y la ceniza, dosis más bajas mostraron un mayor contenido. Este hallazgo sugiere la importancia de optimizar las dosis de irradiación para maximizar los cambios deseados en la composición nutricional de la alfalfa.

- Consideraciones para el mejoramiento genético:

Los resultados de este estudio resaltan el potencial de la mutación física con rayos gamma como una herramienta para el mejoramiento genético de la alfalfa. La generación de diversidad genética mediante la inducción de mutaciones puede ayudar en la selección de

variedades con características deseables, como un mayor contenido de proteína o una mejor adaptación a condiciones ambientales adversas.

Se observó que la irradiación con rayos gamma tuvo un impacto significativo en la composición nutricional de la alfalfa. Se observaron diferencias altamente significativas en la proteína, donde la variedad de alfalfa mejorada mostró el contenido más alto de proteína con una dosis de irradiación de 300GY, seguida por dosis de 200GY, mientras que la dosis más baja (100GY) mostró el contenido más bajo de proteína.

VII. RECOMENDACIONES

Basándonos en los resultados obtenidos y en las conclusiones del estudio sobre la caracterización bromatológica de las variedades de alfalfa sometidas a mutación física con rayos gamma, se pueden hacer las siguientes recomendaciones:

- Optimización de las dosis de irradiación es importante realizar estudios adicionales para determinar las dosis óptimas de irradiación que maximicen los cambios deseados en la composición nutricional de la alfalfa. Esto podría implicar la evaluación de una variedad de dosis y su impacto en diferentes variables nutricionales, así como considerar los efectos a largo plazo en el crecimiento y desarrollo de las plantas.
- Selección de variedades mejoradas las variedades de alfalfa que mostraron mejoras significativas en su composición nutricional, como un mayor contenido de proteína o fibra, podrían ser seleccionadas para futuros programas de mejoramiento genético. Es importante evaluar estas variedades en condiciones de campo para determinar su rendimiento agronómico y su resistencia a enfermedades y plagas.
- Seguimiento de la calidad del forraje se recomienda realizar un seguimiento continuo de la calidad nutricional del forraje producido por las variedades de alfalfa mejoradas. Esto ayudará a los productores a tomar decisiones informadas sobre la alimentación del ganado y a optimizar la producción de leche o carne.
- Investigación sobre el impacto ambiental es importante llevar a cabo estudios adicionales para evaluar el impacto ambiental de la mutación física con rayos gamma en la alfalfa y en los ecosistemas circundantes. Esto podría incluir la evaluación de posibles efectos sobre la biodiversidad, la calidad del suelo y el agua, y la resistencia a plagas y enfermedades.
- Educación y capacitación se recomienda proporcionar educación y capacitación a los productores agrícolas sobre las técnicas de mejoramiento genético disponibles, incluida la mutación física con rayos gamma. Esto ayudará a promover el uso responsable de estas tecnologías y a maximizar sus beneficios en la producción agrícola.

VIII. RESUMEN

El estudio investigativo se enfocó en analizar las propiedades nutricionales de dos variedades de alfalfa (*Medicago sativa*) sometidas a mutación física mediante rayos gamma. Esta técnica es común en el mejoramiento genético de cultivos, ya que puede generar variabilidad genética y expresar nuevas características fenotípicas. Se evaluaron los efectos de la irradiación en la composición nutricional de la alfalfa, centrándose en proteína, grasa, fibra, humedad y ceniza. Los resultados mostraron un impacto significativo de la irradiación en la composición nutricional. Hubo diferencias destacadas en proteína, donde la variedad mejorada exhibió el contenido más alto con una dosis de 300GY, seguida por dosis de 200GY, mientras que la dosis más baja (100GY) mostró el contenido más bajo. No hubo diferencias significativas en grasa entre las variedades y dosis de irradiación. Sin embargo, se observaron diferencias en fibra, humedad y ceniza. La variabilidad en la respuesta de la alfalfa destaca la importancia de elegir cuidadosamente las condiciones de irradiación para maximizar los cambios deseados en su composición nutricional. Los resultados sugieren que la irradiación con rayos gamma puede ser efectiva para mejorar la calidad nutricional de la alfalfa y potencialmente aumentar su valor como forraje para el ganado.

Palabras Claves: Alfalfa (*Medicago sativa*) - Mutación física - Rayos gamma - Mejoramiento genético - Composición nutricional - Variabilidad genética - Impacto ambiental - Seguridad alimentaria.

IX. SUMMARY

The investigative study focused on analyzing the nutritional properties of two varieties of alfalfa (*Medicago sativa*) subjected to physical mutation via gamma rays. This technique is common in crop genetic improvement as it can generate genetic variability and express new phenotypic characteristics. The effects of irradiation on the nutritional composition of alfalfa were evaluated, focusing on protein, fat, fiber, moisture, and ash. The results showed a significant impact of irradiation on the nutritional composition. There were notable differences in protein, where the improved variety exhibited the highest content with a dose of 300GY, followed by doses of 200GY, while the lowest dose (100GY) showed the lowest content. There were no significant differences in fat between the varieties and doses of irradiation. However, differences were observed in fiber, moisture, and ash. The variability in alfalfa's response highlights the importance of carefully choosing irradiation conditions to maximize desired changes in its nutritional composition. The results suggest that gamma irradiation may be effective in improving the nutritional quality of alfalfa and potentially increasing its value as livestock forage.

Keywords: Alfalfa (*Medicago sativa*) - Physical mutation - Gamma rays - Genetic improvement - Nutritional composition - Genetic variability - Environmental impact - Food safety.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ✚ Poveda, J.C. (2018), Prados, Pasturas y Manual alimentario en semovientes. Cali, Colombia: Pag. 17.
- ✚ Velezaca, C. (2021). Bovinos, Caprinos y Cunicultura, 78-79. vol. 7, pág. 2. DOI: <https://doi.org/10.24215/18530494e238>
- ✚ Rosser, D. (2021). cria de ganado vacuno., Vol. 28, Pág. 3,10-12
- ✚ Leon, O. (2019). Incorporación de materia orgánica y su efecto en el comportamiento agronómico del cultivo de Alfalfa (*Zea mays* l), en la zona de Babahoyo. pág. 22 <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6158>
- ✚ Paredes, L. (2017). Rayos gamas en cultivos de sustento y alimentación bovinos pág. 25 <https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1vqasdhsda>
- ✚ AGROBIT. (2007). Enfermedades de la alfalfa. Documento de plantas, https://agrobit.com/Documentos/A_1_1_Alfalfa/318_ag_000008al.htm.
- ✚ Bustamante, D. R. (2013). “FERTILIZANTES FOLIARES EN EL CULTIVO DE ALFALFA CUF 101 (*Medicago sativa* L.) EN LA GRANJA LA COLINA C.A. DEL CANTÓN ARENILLAS - EL ORO - ECUADOR”[Tesis de titulación, Ing. Agropecuario, Universidad Técnica Estatal De Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2739/1/T-UTEQ-0331.pdf>.
- ✚ Cadena, L. (2022). Validación del uso de ems (etil metasulfonato) en alfalfa [*Medicago sativa* L.]. *Revista de Medicina Veterinaria y zootecnia*, Universidad Técnica de Babahoyo]. repositorio faciag.
- ✚ Chariguaman, A. (2014). “EVALUACIÓN DE DOS NIVELES DE FERTILIZACIÓN MAS DOS TIPOS DE TUTOREO Y TRES DOSIS DE ETEPHON PARA IGUALAR LA MADURACIÓN DE LA SEMILLA DE ALFALFA (*Medicago sativa* L.) EN LA LOCALIDAD UBICADA EN LA

PARROQUIA ELOY ALFARO BARRIOSARAPAMBA – COTOPAXI”.
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2581/1/T-UTC-00118.pdf>.

- ✚ Coral, R. T. (2015). *Efectos de la fertilización química-orgánica en el rendimiento de dos variedades de Alfalfa (medicago sativa l.), en la Comunidad de Calpaqui, provincia de Imbabura.* [Tesis de titulación para Ing. Agronomo, Universidad Tecnica De Babahoyo, *faciag*].
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/738/T-UTB-FACIAG-AGR-000142.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- ✚ Cruz, M. Z. (2014). *Efectos de cinco niveles de Radiaciones Gamma en el cultivo de arroz (Oryza sativa l)* [Tesis de titulación de ing. Agronomo, Universidad Tecnica De Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/834/T-UTB-FACIAG-AGR-000094.pdf?sequence=8&isAllowed=y>.
- ✚ Diana, C. P. (2019). EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE Medicago sativa SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS E INDICADORES ORGANOLÉPTICOS DE LA CANAL DE POLLOS BROILER [Tesis de titulación, Medica Veterinaria Zootecnista, Universidad Tecnica De Machala].
http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/13862/1/DE00002_TRABAJO DE TITULACION.pdf.
- ✚ Fuentes, V. (2019). EFECTO DE LA CONCENTRACION DE ETIL METANO SULFONATO (EMS) EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE PLANTULAS DE TECA (Tectona grandis L.f.) EN ETAPA DE VIVERO, AÑO 2019. [tesis, Magister en manejo forestal sostenible, Universidad Tecnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6400/1/T-UTEQ-19.pdf>.
- ✚ Gomez , P. (2008). Enfermedades producidas por hongo. Protección de cultivos Enfermedades de leguminosas forrajeras, https://alojamientos.uva.es/guia_docente/uploads/2013/427/52020/1/Documento36.pdf.
- ✚ Gomez, J. C. (2023). MEJORAMIENTO GENÉTICO EN PASTO JANEIRO (Eriochloa polystachya) [artículo científico, universidad tecnica de

babahoyo].

file:///C:/Users/OSWALDO%20MORAN/Downloads/adminMEJORAMIENTO GENTICOEN PASTOJANEIRO1.pdf.

- ✚ Gomez, R. (2020). INDUCCIÓN MUTAGÉNICA EN CULTIVARES DE *Eustoma grandiflorum* MEDIANTE EL USO DE METANOSULFONATO DE ETILO (EMS).[Tesis para la obtencion de grado, Maestro en Ciencia de la floricultura, Centro de investigacion y asistencia en tecnologia D. E. jalisco A,C]. <https://ciatej.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1023/746/1/Rafael%20Mendoza%20G%C3%B3mez%20Bio.pdf>.
- ✚ Guanopatin, M. R. (2012). APLICACIÓN DE BIOL EN EL CULTIVO ESTABLECIDO DE ALFALFA (*Medicago sativa*)[proyecto de investigacion para obtencion de titulo de Ign. Agronoma, Universidad tecnica de ambato]. https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/969/1/Tesis_009agr.pdf.
- ✚ Herrera, I. C. (2021). “MUTAGÉNESIS INDUCIDA EN *Eriochloa polystachya* MEDIANTE ETIL- METASULFONATO Y SU EFECTO SOBRE EL CONTROL DE *Mahanarva andigena* BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO”[Maestria en Agronomia, mencion en proteccion vegetal, Universidad Tecnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/10070/C-UTB-CEPOS-MPV-000001.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- ✚ Melendrez, E. J. (2022). “EVALUACIÓN DE CUATRO VARIEDADES DE ALFALFA (*Medicago sativa*), EN EL CASERÍO JICATE, DISTRITO Y PROVINCIA DE HUANCABAMBA”[tesis para titulo de Ing. Zootecnista, Universidad Nacional de Piura]. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/3929/ZOOT-MEL-NEI-2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- ✚ Patiño, C. V. (2013). “Comportamiento agronómico del cultivo de la alfalfa (*Medicago sativa* L.) a la aplicación de tres tipos de abonadura orgánica en el cantón Pimampiro provincia de Imbabura”[Tesis de titulo de Ing. Agronomo, Universidad Tecnica De Babahoyo].

<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/500/T-UTB-FACIAG-AGR-000085.pdf?sequence=6&isAllowed=y>.

- ✚ Pombosa, A. P. (2016). “DETERMINACIÓN DE LAS ETAPAS FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DE ALFALFA (*Medicago sativa*) VAR. MORADA PAISANA BAJO LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL CANTÓN CEVALLOS”.
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/19819/1/Tesis-123%20Ingenier%20ada%20Agron%20b3mica%20-CD%20383.pdf>.
- ✚ Salvador, L. (2012). “RESPUESTA A LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA, ORGÁNICA Y QUÍMICA- ORGÁNICA EN PRADERAS DE ALFALFA (*Medicago sativa* L.), EN LA COMUNIDAD DE COCHAPAMBA DE LA PARROQUIA TENTA DEL CANTON SARAGURO PROVINCIA DE LOJA [tesis para Médico veterinario zootecnista, U.N.L].
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5410/1/TEISIS%20LUIS%20SALVADOR%20JAPON%20e2%80%9cRESPUESTA%20A%20LA%20FERTILIZACION%20QUIMICA%20ORGANICA%20Y%20QUIMICA-ORGANICA%20EN%20PRADERAS%20DE%20ALFALFA%20%28Medicago%20>
- ✚ Smith, J.S.C., S. Chin, and S. Shu. (2004). Mutagenesis for gene discovery: using TILLING and EcoTILLING. *Plant Genome* 22:1-9.
- ✚ Shu, Q.Y., R.H. Forster, and B. Nakagawa. (2012). Principles and utilization of mutagenesis in crop improvement. *Plant Mutation Breeding and Biotechnology* 1:11-25.
- ✚ Maluszynski, M., K. Ahloowalia, and B. Sigurbjornsson. (2000). Application of in vivo and in vitro mutation techniques for crop improvement. *Euphytica* 116:297-301.

- ✚ Ahloowalia, B.S., Maluszynski, M., and Nichterlein, K. (2004). Global impact of mutation-derived varieties. *Euphytica* 135, 187–204.

- ✚ Bado, S., Asare-Bediako, E., Adu-Dapaah, H., Asiedu, R., Ofori, K., and Twumasi-Afriyie, S. (2018). Assessment of the mutagenic effects of gamma radiation on the morpho-agronomic and nutritional traits of two local accessions of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). *African Journal of Biotechnology*, 17(9), 265-280.

- ✚ Agarwal, R., & Agarwal, M. K. (2016). Induced mutations and their impact on crop improvement. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, 76(2), 145-154.

- ✚ Khan, S., & Malik, K. A. (2017). Induced Mutagenesis: New Facets in Crop Improvement. In *Biotechnologies of Crop Improvement* (pp. 179-205). Springer, Cham.

- ✚ Rashid, A., Yousaf, Z., & Haider, M. S. (2018). Gamma radiation induced mutagenesis for crop improvement. *International Journal of Agriculture and Biology*, 20(7), 1457-1464.

ANEXOS

ANÁLISIS DE VARIANZA HUMEDAD

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
HUMEDAD	24	0,99	0,98	0,36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo.	74,92	11	6,81	88,36	<0,0001
ALFALFA	1,55	1	1,55	20,11	0,0007
DOSIS	30,66	5	6,13	79,54	<0,0001
ALFALFA*DOSIS	42,72	5	8,54	110,83	<0,0001
Error	0,92	12	0,08		
Total	75,85	23			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,24696					
Error: 0,0771 gl: 12					
ALFALFA	Medias	n	E.E.		
Alfalfa Granada Mejorada	76,46	12	0,08	A	
Alfalfa Nacional	75,95	12	0,08		B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)					

Test: Tukey Alfa=0,05						
DMS=0,65942						
Error: 0,0771 gl: 12						
DOSIS	Medias	n	E.E.			
300 GY	77,75	4	0,14	A		
0 GY	77,15	4	0,14	A	B	
200 GY	76,75	4	0,14		B	
150 GY	75,83	4	0,14			C
250 GY	75,33	4	0,14			C
100 GY	74,43	4	0,14			D
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)						

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.10227											
Error: 0.0771 gl: 12											
ALFALFA	DOSIS	Medias	n	E.E.							
Alfalfa Granada Mejorada	300 GY	78.95	2	0.20	A						
Alfalfa Nacional	200 GY	78.65	2	0.20	A						
Alfalfa Nacional	0 GY	78.45	2	0.20	A	B					
Alfalfa Granada Mejorada	150 GY	77.35	2	0.20		B	C				
Alfalfa Nacional	300 GY	76.55	2	0.20			C	D			
Alfalfa Granada Mejorada	250 GY	76.35	2	0.20			C	D	E		
Alfalfa Granada Mejorada	0 GY	75.85	2	0.20				D	E	F	
Alfalfa Granada Mejorada	100 GY	75.40	2	0.20					E	F	G
Alfalfa Granada Mejorada	200 GY	74.85	2	0.20						F	G
Alfalfa Nacional	250 GY	74.30	2	0.20							G H
Alfalfa Nacional	150 GY	74.30	2	0.20							G H
Alfalfa Nacional	100 GY	73.45	2	0.20							H
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)											

ANÁLISIS DE VARIANZA CENIZA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CENIZA	24	0,87	0,75	2,78

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4,04	11	0,37	7,17	0,0010
ALFALFA	0,40	1	0,40	7,81	0,0162
DOSIS	1,79	5	0,36	7,00	0,0028
ALFALFA*DOSIS	1,85	5	0,37	7,21	0,0025
Error	0,61	12	0,05		
Total	4,66	23			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,20137					
Error: 0,0512 gl: 12					
ALFALFA	Medias	n	E.E.		
Alfalfa Granada Mejorada	8,27	12	0,07	A	
Alfalfa Nacional	8,01	12	0,07		B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)					

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,53769					
Error: 0,0512 gl: 12					
DOSIS	Medias	n	E.E.		
0 GY	8,68	4	0,11	A	
300 GY	8,23	4	0,11	A	B
200 GY	8,15	4	0,11	A	B
250 GY	8,00	4	0,11		B
100 GY	7,95	4	0,11		B
150 GY	7,83	4	0,11		B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)					

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,89878						
Error: 0,0512 gl: 12						
ALFALFA	DOSIS	Medias	n	E.E.		
Alfalfa Granada Mejorada	0 GY	9,30	2	0,16	A	
Alfalfa Nacional	300 GY	8,40	2	0,16		B
Alfalfa Nacional	200 GY	8,20	2	0,16		B C
Alfalfa Granada Mejorada	150 GY	8,15	2	0,16		B C
Alfalfa Granada Mejorada	250 GY	8,15	2	0,16		B C
Alfalfa Granada Mejorada	200 GY	8,10	2	0,16		B C
Alfalfa Nacional	100 GY	8,05	2	0,16		B C
Alfalfa Nacional	0 GY	8,05	2	0,16		B C
Alfalfa Granada Mejorada	300 GY	8,05	2	0,16		B C
Alfalfa Granada Mejorada	100 GY	7,85	2	0,16		B C
Alfalfa Nacional	250 GY	7,85	2	0,16		B C
Alfalfa Nacional	150 GY	7,50	2	0,16		C
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)						

ANALISIS DE VARIANZA GRASA (EXTRACTO ETEREO)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GRASA (EXTRACTO ETEREO)	24	0,22	0,00	47,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,71	11	0,06	0,31	0,9707
ALFALFA	0,15	1	0,15	0,71	0,4171
DOSIS	0,32	5	0,06	0,30	0,9049
ALFALFA*DOSIS	0,25	5	0,05	0,23	0,9411
Error	2,56	12	0,21		
Total	3,27	23			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,41044				
Error: 0,2129 gl: 12				
ALFALFA	Medias	n	E.E.	
Alfalfa Nacional	1,05	12	0,13	A
Alfalfa Granada Mejorada	0,89	12	0,13	A
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)				

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,09595				
Error: 0,2129 gl: 12				
DOSIS	Medias	n	E.E.	
0 GY	1,13	4	0,23	A
250 GY	1,05	4	0,23	A
200 GY	0,98	4	0,23	A
150 GY	0,98	4	0,23	A
100 GY	0,95	4	0,23	A
300 GY	0,75	4	0,23	A
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)				

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,83194					
Error: 0,2129 gl: 12					
ALFALFA	DOSIS	Medias	n	E.E.	
Alfalfa Nacional	0 GY	1,20	2	0,33	A
Alfalfa Nacional	250 GY	1,10	2	0,33	A
Alfalfa Nacional	300 GY	1,05	2	0,33	A
Alfalfa Granada Mejorada	0 GY	1,05	2	0,33	A
Alfalfa Nacional	200 GY	1,00	2	0,33	A
Alfalfa Granada Mejorada	250 GY	1,00	2	0,33	A
Alfalfa Nacional	150 GY	1,00	2	0,33	A
Alfalfa Nacional	100 GY	0,95	2	0,33	A
Alfalfa Granada Mejorada	200 GY	0,95	2	0,33	A
Alfalfa Granada Mejorada	150 GY	0,95	2	0,33	A
Alfalfa Granada Mejorada	100 GY	0,95	2	0,33	A
Alfalfa Granada Mejorada	300 GY	0,45	2	0,33	A
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					

ANALISIS DE VARIANZA FIBRA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
FIBRA	24	0,96	0,92	4,22

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo.	84,12	11	7,65	24,28	<0,0001
ALFALFA	2,16	1	2,16	6,86	0,0224
DOSIS	74,49	5	14,90	47,29	<0,0001
ALFALFA*DOSIS	7,47	5	1,49	4,74	0,0127
Error	3,78	12	0,32		
Total	87,90	23			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,49923					
Error: 0,3150 gl: 12					
ALFALFA	Medias	n	E.E.		
Alfalfa Granada Mejorada	13,61	12	0,16	A	
Alfalfa Nacional	13,01	12	0,16		B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)					

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,33303						
Error: 0,3150 gl: 12						
DOSIS	Medias	n	E.E.			
0 GY	17,13	4	0,28	A		
300 GY	13,08	4	0,28		B	
100 GY	13,00	4	0,28		B	
150 GY	12,58	4	0,28		B	
250 GY	12,30	4	0,28		B	
200 GY	11,78	4	0,28		B	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)						

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,22824							
Error: 0,3150 gl: 12							
ALFALFA	DOSIS	Medias	n	E.E.			
Alfalfa Nacional	0 GY	17,80	2	0,40	A		
Alfalfa Granada Mejorada	0 GY	16,45	2	0,40	A		
Alfalfa Granada Mejorada	300 GY	14,15	2	0,40		B	
Alfalfa Granada Mejorada	150 GY	13,10	2	0,40		B	C
Alfalfa Nacional	100 GY	13,05	2	0,40		B	C
Alfalfa Granada Mejorada	100 GY	12,95	2	0,40		B	C
Alfalfa Granada Mejorada	250 GY	12,55	2	0,40		B	C
Alfalfa Granada Mejorada	200 GY	12,45	2	0,40		B	C
Alfalfa Nacional	250 GY	12,05	2	0,40		B	C
Alfalfa Nacional	150 GY	12,05	2	0,40		B	C
Alfalfa Nacional	300 GY	12,00	2	0,40		B	C
Alfalfa Nacional	200 GY	11,10	2	0,40			C
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)							

ANALISIS DE VARIANZA PROTEINA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PROTEINA	24	0,99	0,98	3,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	415,20	11	37,75	88,08	<0,0001
ALFALFA	166,90	1	166,90	389,47	<0,0001
DOSIS	162,78	5	32,56	75,97	<0,0001
ALFALFA*DOSIS	85,52	5	17,10	39,91	<0,0001
Error	5,14	12	0,43		
Total	420,34	23			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,58229					
Error: 0,4285 gl: 12					
ALFALFA		Medias	n	E.E.	
Alfalfa Granada Mejorada		24,48	12	0,19	A
Alfalfa Nacional		19,20	12	0,19	B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)					

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,55482					
Error: 0,4285 gl: 12					
DOSIS	Medias	n	E.E.		
300 GY	25,20	4	0,33	A	
200 GY	24,70	4	0,33	A	
0 GY	22,73	4	0,33		B
150 GY	21,00	4	0,33		C
250 GY	18,73	4	0,33		D
100 GY	18,68	4	0,33		D
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)					

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,59897

Error: 0,4285 gl: 12

ALFALFA	DOSIS	Medias	n	E.E.						
Alfalfa Granada Mejorada	300 GY	29,05	2	0,46	A					
Alfalfa Granada Mejorada	200 GY	26,35	2	0,46		B				
Alfalfa Granada Mejorada	150 GY	25,85	2	0,46		B				
Alfalfa Granada Mejorada	100 GY	23,15	2	0,46			C			
Alfalfa Nacional	0 GY	23,10	2	0,46			C			
Alfalfa Nacional	200 GY	23,05	2	0,46			C			
Alfalfa Granada Mejorada	0 GY	22,35	2	0,46			C	D		
Alfalfa Nacional	300 GY	21,36	2	0,46			C	D		
Alfalfa Granada Mejorada	250 GY	20,10	2	0,46				D		
Alfalfa Nacional	250 GY	17,35	2	0,46					E	
Alfalfa Nacional	150 GY	16,15	2	0,46					E	F
Alfalfa Nacional	100 GY	14,20	2	0,46						F
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)										

INFORMES DE RESULTADOS BROMATOLÓGICO HECHO EN LAS DOS VARIEDADES DE ALFALFA

INFORME DE RESULTADOS



TotalChem
Lab

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: Aguirre Cevallos Grecia **Atención :** Camilo Salina Lozada
Dirección: Babahoyo **Teléfono:**
Provincia: Los Ríos **Canton:**

INFORMACION DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra: alfalfa **Fecha de ensayo:** del 23 de agosto al 20 de septiembre
Fecha de toma de muestra: 23/8/2022
Fecha de recepción: 23/8/2022 **Cod. Lab** 29,22 2022
Observaciones: Muestra tomada por el cliente en fundas de papel

RESULTADOS

Id.Cliente	Parametros	Resultado	Unidad	Técnica analítica
Alfalfa granada mejorada	Proteína	22,36	%	microkjeldahl
	Fibra	16,48	%	AOAC 962.09 mod.
	Grasa (Extracto Etéreo)	1,21	%	AOAC 920.39 C mod.
	Ceniza	9,31	%	gravimétrico
	Humedad	75,84	%	gravimétrico



TOTALCHEM

Ing. Carlos Mayorga

Tlf 0980622817 / 0985458514

TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra

Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este informe en forma exclusiva y confidencial

INFORME DE RESULTADOS



TotalChem
Lab

DATOS DEL CLIENTE	
Cliente: Aguirre Cevallos Grecia	Atención: Camilo Salina Lozada
Dirección: Babahoyo	Teléfono:
Provincia: Los Rios	Cantón:

INFORMACION DE LA MUESTRA	
Tipo de Muestra: alfalfa	Fecha de ensayo: del 23 de agosto al 20 de septiembre
Fecha de toma de 23/8/2022	
Fecha de recepción 23/8/2022	Cod. Lab 29,21 2022
Observaciones: Muestra tomada por el cliente en fundas de papel	

RESULTADOS				
Id.Cliente	Parametros	Resultado	Unidad	Técnica analítica
Alfalfa nacional	Proteina	23,10	%	microKjeldahl
	Fibra	17,80	%	AOAC 962.09 mod.
	Grasa (Extracto Etéreo)	1,21	%	AOAC 920.39 C mod.
	Ceniza	8,03	%	gravimétrico
	Humedad	78,45	%	gravimétrico



TOTALCHEM

Ing. Carlos Mayorga
Tlf 0980622817 / 0985458514

TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra
Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este informe en forma exclusiva y confidencial

INFORME DE RESULTADOS



TotalChem
Lab

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: Aguirre Cevallos Grecia **Atención:** Camilo Salina Lozada
Dirección: Babahoyo **Teléfono:**
Provincia: Los Ríos **Cantón:**

INFORMACION DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra: alfalfa **Fecha de ensayo:** del 23 de agosto al 20 de septiembre
Fecha de toma de muestra: 23/8/2022
Fecha de recepción: 23/8/2022 **Cod. Lab:** 29,20 2022
Observaciones: Muestra tomada por el cliente en fundas de papel

RESULTADOS

Id.Cliente	Parametros	Resultado	Unidad	Técnica analítica
Alfalfa granada mejorada 300 GY	Proteína	29,40	%	microKjeldahl
	Fibra	14,16	%	AOAC 962.09 mod.
	Grasa (Extracto Etéreo)	0,94	%	AOAC 920.39 C mod.
	Ceniza	8,03	%	gravimetrico
	Humedad	78,99	%	gravimetrico



TOTALCHEM

Ing. Carlos Mayorga

Tlf 0980622817 / 0985458514

TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra

Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este informe en forma exclusiva y confidencial

INFORME DE RESULTADOS



TotalChem
Lab

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: Aguirre Cevallos Grecia **Atención :** Camilo Salina Lozada
Dirección: Babahoyo **Teléfono:**
Provincia: Los Rios **Canton:**

INFORMACION DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra: alfalfa **Fecha de ensayo:** del 23 de agosto al 20 de septiembre
Fecha de toma de muestra: 23/8/2022
Fecha de recepción: 23/8/2022 **Cod. Lab** 29,19 2022
Observaciones: Muestra tomada por el cliente en fundas de papel

RESULTADOS

Id.Cliente	Parametros	Resultado	Unidad	Técnica analítica
Alfalfa granada mejorada 200 GY	Proteina	20,11	%	microKjeldahl
	Fibra	12,56	%	AOAC 962.09 mod.
	Grasa (Extracto Etéreo)	1,12	%	AOAC 920.39 C mod.
	Ceniza	8,17	%	gravimetrico
	Humedad	76,38	%	gravimetrico



TOTALCHEM

Ing. Carlos Mayorga
 Tlf 0980622817 / 0985458514

TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este informe en forma exclusiva y confidencial

INFORME DE RESULTADOS



TotalChem
Lab

DATOS DEL CLIENTE			
Cliente:	Aguirre Cevallos Grecia	Atención :	Camilo Salina Lozada
Dirección:	Babahoyo	Teléfono:	
Provincia:	Los Rios	Canton:	

INFORMACION DE LA MUESTRA			
Tipo de Muestra:	alfalfa	Fecha de ensayo:	del 23 de agosto al 20 de septiembre
Fecha de toma de	23/8/2022		
Fecha de recepcion	23/8/2022	Cod. Lab	29,18 2022
Observaciones:	Muestra tomada por el cliente en fundas de papel		

RESULTADOS				
Id.Cliente	Parametros	Resultado	Unidad	Técnica analítica
Alfalfa granada mejorada 200 GY	Proteina	26,33	%	microKjeldahl
	Fibra	12,45	%	AOAC 962.09 mod.
	Grasa (Extracto Etereo)	1,01	%	AOAC 920.39 C mod.
	Ceniza	8,12	%	gravimetrico
	Humedad	74,84	%	gravimetrico



TOTALCHEM

Ing. Carlos Mayorga
Tlf 0980622817 / 0985458514

TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra
Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este informe en forma exclusiva y confidencial

INFORME DE RESULTADOS



TotalChem
Lab

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: Aguirre Cevallos Grecia **Atención:** Camilo Salina Lozada
Dirección: Babahoyo **Teléfono:**
Provincia: Los Ríos **Cantón:**

INFORMACION DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra: alfalfa **Fecha de ensayo:** del 23 de agosto al 20 de septiembre
Fecha de toma de muestra: 23/8/2022
Fecha de recepción: 23/8/2022 **Cod. Lab:** 29,17 2022
Observaciones: Muestra tomada por el cliente en fundas de papel

RESULTADOS

Id. Cliente	Parametros	Resultado	Unidad	Técnica analítica
Alfalfa granada mejorada 150 GY	Proteína	25,86	%	microKjeldahl
	Fibra	13,12	%	AOAC 962.09 mod.
	Grasa (Extracto Etéreo)	0,84	%	AOAC 920.39 C mod.
	Ceniza	8,16	%	gravimetrico
	Humedad	77,36	%	gravimetrico



TOTALCHEM

Ing. Carlos Mayorga
 Tlf 0980622817 / 0985458514

TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este informe en forma exclusiva y confidencial

INFORME DE RESULTADOS



TotalChem
Lab

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: Aguirre Cevallos Grecia

Atención : Camilo Salina Lozada

Dirección: Babahoyo

Teléfono:

Provincia: Los Ríos

Canton:

INFORMACION DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra: alfalfa **Fecha de ensayo:** del 23 de agosto al 20 de septiembre

Fecha de toma de 23/8/2022

Fecha de recepción 23/8/2022

Cod. Lab 29,16 2022

Observaciones: Muestra tomada por el cliente en fundas de papel

RESULTADOS

Id.Cliente	Parametros	Resultado	Unidad	Técnica analítica
Alfalfa granada mejorada 100 GY	Proteina	23,13	%	microKjeldahl
	Fibra	12,98	%	AOAC 962.09 mod.
	Grasa (Extracto Etereo)	1,21	%	AOAC 920.39 C mod.
	Ceniza	7,84	%	gravimetrico
	Humedad	75,42	%	gravimetrico



TOTALCHEM

Ing. Carlos Mayorga

Tlf 0980622817 / 0985458514

TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra

Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este informe en forma exclusiva y confidencial

INFORME DE RESULTADOS



TotalChem
Lab

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: Aguirre Cevallos Grecia **Atención :** Camilo Salina Lozada
Dirección: Babahoyo **Teléfono:**
Provincia: Los Rios **Cantón:**

INFORMACION DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra: alfalfa **Fecha de ensayo:** del 23 de agosto al 20 de septiembre
Fecha de toma de muestra: 23/8/2022
Fecha de recepción: 23/8/2022 **Cod. Lab** 29,10 2022
Observaciones: Muestra tomada por el cliente en fundas de papel

RESULTADOS

Id.Cliente	Parametros	Resultado	Unidad	Técnica analítica
Alfalfa nacional T2: 300Gy	Proteína	21,35	%	microKjeldahl
	Fibra	12,10	%	AOAC 962.09 mod.
	Grasa (Extracto Etéreo)	1,03	%	AOAC 920.39 C mod.
	Ceniza	8,39	%	gravimetrico
	Humedad	76,54	%	gravimetrico



TOTALCHEM

Ing. Carlos Mayorga
 Tlf 0980622817 / 0985458514

TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra

Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este informe en forma exclusiva y confidencial

INFORME DE RESULTADOS



TotalChem
Lab

DATOS DEL CLIENTE	
Cliente: Aguirre Cevallos Grecia	Atención : Camilo Salina Lozada
Dirección: Babahoyo	Teléfono:
Provincia: Los Rios	Canton:

INFORMACION DE LA MUESTRA	
Tipo de Muestra: alfalfa	Fecha de ensayo: del 23 de agosto al 20 de septiembre
Fecha de toma de 23/8/2022	
Fecha de recepción 23/8/2022	Cod. Lab 29,9 2022
Observaciones: Muestra tomada por el cliente en fundas de papel	

RESULTADOS				
Id. Cliente	Parámetros	Resultado	Unidad	Técnica analítica
Alfalfa nacional T2: 250Gy	Proteína	17,37	%	microKjeldahl
	Fibra	12,70	%	AOAC 962.09 mod.
	Grasa (Extracto Etéreo)	1,09	%	AOAC 920.39 C mod.
	Ceniza	7,85	%	gravimétrico
	Humedad	74,32	%	gravimétrico



TOTALCHEM

Ing. Carlos Mayorga

Tlf 0980622817 / 0985458514

TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra

Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este informe en forma exclusiva y confidencial

INFORME DE RESULTADOS



TotalChem
Lab

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: Aguirre Cevallos Grecia

Atención: Camilo Salina Lozada

Dirección: Babahoyo

Teléfono:

Provincia: Los Ríos

Cantón:

INFORMACION DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra: alfalfa

Fecha de ensayo: del 23 de agosto al 20 de septiembre

Fecha de toma de 23/8/2022

Fecha de recepción 23/8/2022

Cod. Lab 29,8 2022

Observaciones:

Muestra tomada por el cliente en fundas de papel

RESULTADOS

Id.Cliente	Parametros	Resultado	Unidad	Técnica analítica
Alfalfa nacional T2: 200Gy	Proteína	23,03	%	microKjeldahl
	Fibra	11,80	%	AOAC 962.09 mod.
	Grasa (Extracto Etéreo)	1,10	%	AOAC 920.39 C mod.
	Ceniza	8,21	%	gravimétrico
	Humedad	78,65	%	gravimétrico



TOTALCHEM

Ing. Carlos Mayorga

Tlf 0980622817 / 0985458514

TotalChem Se responsabiliza únicamente de los análisis mas no de la toma de muestra

Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este informe en forma exclusiva y confidencial

INFORME DE RESULTADOS



TotalChem
Lab

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: Aguirre Cevallos Grecia

Atención : Camilo Salina Lozada

Dirección: Babahoyo

Teléfono:

Provincia: Los Rios

Canton:

INFORMACION DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra: alfalfa

Fecha de ensayo: del 23 de agosto al 20 de septiembre

Fecha de toma de
Fecha de 23/8/2022

recepcion 23/8/2022

Cod. Lab 29,7 2022

Observaciones:

Muestra tomada por el cliente en fundas de papel

RESULTADOS

Id.Cliente	Parametros	Resultado	Unidad	Técnica analítica
Alfalfa nacional T2: 150Gy	Proteina	16,13	%	microKjeldahl
	Fibra	12,40	%	AOAC 962.09 mod.
	Grasa (Extracto Etéreo)	0,98	%	AOAC 920.39 C mod.
	Ceniza	7,48	%	gravimetrico
	Humedad	74,32	%	gravimetrico



TOTALCHEM

Ing. Carlos Mayorga

Tlf 0980622817 / 0985458514

TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra

Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este informe en forma exclusiva y confidencial

INFORME DE RESULTADOS



TotalChem
Lab

DATOS DEL CLIENTE

Cliente: Aguirre Cevallos Grecia

Atención: Camilo Salina Lozada

Dirección: Babahoyo

Teléfono:

Provincia: Los Ríos

Cantón:

INFORMACION DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra: alfalfa

Fecha de ensayo: del 23 de agosto al 20 de septiembre

Fecha de toma de 23/8/2022

Fecha de recepción 23/8/2022

Cod. Lab 29,6 2022

Observaciones:

Muestra tomada por el cliente en fundas de papel

RESULTADOS

Id.Cliente	Parametros	Resultado	Unidad	Técnica analítica
Alfalfa nacional T2: 100Gy	Proteina	14,21	%	microKjeldahl
	Fibra	13,40	%	AOAC 962.09 mod.
	Grasa (Extracto Etereo)	0,97	%	AOAC 920.39 C mod.
	Ceniza	8,03	%	gravimetrico
	Humedad	73,45	%	gravimetrico



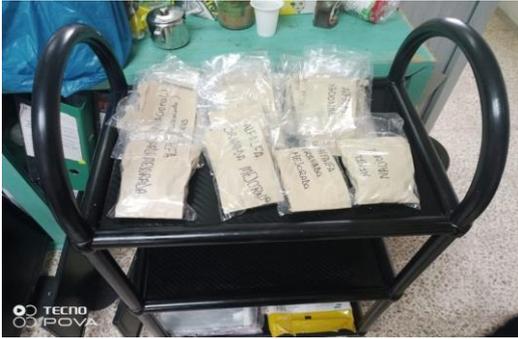
TOTALCHEM

Ing. Carlos Mayorga

Tlf 0980622817 / 0985458514

TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra

Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este informe en forma exclusiva y confidencial



Semillas de alfalfa etiquetadas



Semillas de las dos variedades de alfalfa



Irradiador de rayos gama



Semillas de alfalfa listas para irradiar



Visita de tutor al proyecto de investigación