



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
JUAN MISAEL SARACHO



DICYT

Departamento de Investigación,
Ciencias y Tecnología - UAJMS



Número

05

Vol. 04

VENTANA CIENTÍFICA ESTUDIANTIL

ISSN: 2790 - 1459
Diciembre 2023

PRESENTACIÓN

Es con gran satisfacción que el Departamento de Investigación, Ciencia y Tecnología (DICYT) de la Universidad Juan Misael Saracho presenta la quinta edición de la Revista Ventana Científica Estudiantil, correspondiente al Volumen 4, Número 05 de la gestión 2023.

En esta edición, destacamos con orgullo el resultado del esfuerzo y dedicación de estudiantes comprometidos con la investigación. Seis proyectos de investigación, cuidadosamente seleccionados tras un proceso riguroso de fondos concursables y ejecutados desde la gestión 2022, han llegado a su culminación, plasmándose en los seis artículos de investigación que presentamos.

Ventana Científica Estudiantil sirve como una plataforma excepcional que permite a jóvenes investigadores compartir sus descubrimientos, avances y perspectivas en diversas disciplinas académicas. La presente edición abarca una amplia gama de campos, desde la producción de alimentos, el campo forestal y hasta medicina, destacando la riqueza y diversidad de intereses y habilidades de nuestros estudiantes científicos.

Cada artículo seleccionado ha atravesado un exigente proceso de revisión por pares, asegurando así su calidad y validez científica. Expresamos nuestro sincero agradecimiento a cada estudiante autor por su dedicación a la investigación y su contribución significativa al avance del conocimiento en sus respectivas áreas.

Ventana Científica Estudiantil celebra la pasión y la curiosidad de estos jóvenes investigadores, aspirando a ser un trampolín para futuras investigaciones innovadoras.

Extendemos una cordial invitación a académicos, profesionales y estudiantes interesados a explorar las páginas de nuestra revista. Sus comentarios y críticas constructivas son esenciales para el crecimiento continuo de la publicación y para fomentar la investigación estudiantil.

Agradecemos a la comunidad académica por su apoyo constante y esperamos que disfruten de esta edición tanto como nosotros disfrutamos al prepararla.

Atentamente,

Adriana Gabriela Chambi Gareca
CO EDITORA
REVISTA VENTANA CIENTIFICA ESTUDIANTIL

UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA
VENTANA CIENTIFICA ESTUDIANTIL
Revista de Divulgación Científica

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR: M. Sc. Lic. Eduardo Cortez Baldiviezo

VICERRECTOR: M. Sc. Lic. Jaime Condori Ávila

SECRETARIA ACADÉMICA: M. Sc. Ing. Silvana Paz Ramírez

DIRECTOR DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA: M. Sc. Ing. Fernando Ernesto Mur Lagraba

EDITOR:

M. Sc. Ing. Fernando Ernesto Mur Lagraba

CO EDITORA:

Adriana Gabriela Chambi Gareca.

Diseño y diagramación:

Beatriz Tatiana Quispe Donaire

Sitio web:

dicyt.uajms.edu.bo

Correo Electrónico

dicyt.uajms.edu@gmail.com

"Publicación - Departamento de Investigación, Ciencia y Tecnología"

Esta revista no podrá ser reproducida en forma alguna, ni total, ni parcialmente, sin la autorización de los editores.

Reservados todos los derechos

Diciembre - 2023

CONTENIDO

Presentación

II | Adriana Gabriela Chambi Gareca

Obtención de alimento balanceado a partir de residuos orgánicos sólidos

01 | Fernandez Jimenez Anabel Marisela, Jamachi Flores Noemi, Flores Sánchez Santiago Alejandro 1

Evaluación del desarrollo de plántulas de tomate a la aplicación de tres dosis de diez harinas de roca en el campus universitario del municipio de Yacuiba

02 | Almazán Sánchez Miguel Angel, Castillo Bejarano Noelia Guadalupe, Rocabado Martinez Beymar, 12

Estudio de seroprevalencia y evaluación clínica de la enfermedad de chagas en la población del Municipio de Bermejo, departamento de Tarija gestión 2021

03 | Donaire Ordoñez Iris C., Gomez Velasquez Nathali S., Jorges Magarzo Esther L. 22

Diagnóstico del uso de agroquímicos en la producción de maní (*arachis hypogaea*) en el Municipio de Yacuiba

04 | Herrera Brayan, Jerez Fernandez Yaquelin Yesenia, Perez Cristian. 27

Obtención de queso fresco de cabra enriquecido en antioxidantes naturales. adecuación tecnológica de la corteza de naranja

05 | Ayarde Joel Mauricio España Lima Mariana Michelle, Sejas Mansilla Danilo 41

Establecimiento de cuatro fabáceas de cobertura en cuatro especies
frutales perennes en condiciones agroecológicas de pie de monte en
algarrobal, Municipio de Yacuiba

06 | Arroyo Fernando Javier, Heredia Alfaro Matias Armando,
Parabá Guzmán Erika Esdenka, Romero Ordoñez Freddy Alfredo.. 46

1

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

OBTENCION DE ALIMENTO BALANCEADO A PARTIR DE RESIDUOS ORGANICOS SOLIDOS

OBTAINING BALANCED FOOD FROM SOLID ORGANIC RESIDUES

Fecha de recepción: 14-05-2023 | Fecha de aceptación: 20-07-2023

Autor (es):

¹ Fernandez Jimenez Anabel Marisela,
² Flores Sánchez Santiago Alejandro,
³ Jamachi Flores Noemi.

^{1,2,3}Estudiantes de la Carrera de Ingeniería Química,
Facultad de Ciencias y Tecnología - U.A.J.M.S.

Correspondencia del autor (es) : anamarisel96@gmail.com¹,
santiago.alejandro.f@gmail.com²,
noemicyta_@hotmail.com³,
Tarija- Bolivia.

Resumen

El presente trabajo de investigación, fue desarrollado en las instalaciones del Laboratorio de Operaciones Unitarias, perteneciente a la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho. Para este proyecto, se utilizó como materia prima: restos de comida que nosotros denominamos residuos orgánicos sólidos que fueron adquiridos de comedores públicos de Tarija. En base al análisis fisicoquímico y microbiológico de las muestras contienen: proteína total 7,76 %; hidratos de carbono 22,85 %; grasa 2,90 %; humedad 1,42 %; fibra 0,12 %; ceniza 64,95 %; pH (20°C) 7,34; coliformes totales $6,7 \times 10^2$ UFC/g.; coliformes fecales $2,6 \times 10^2$ UFC/g. Cabe mencionar que el análisis realizado a los residuos sólidos fue después del proceso de secado, debido a que, inicialmente los residuos contienen alto porcentaje de humedad que impide un análisis preciso.

Las operaciones involucradas en Obtención de Alimento Balanceado son: recolección y selección de la materia prima, secado, molienda, esterilización, mezclado, formación de croquetas, secado y envasado. Se aplicó un diseño factorial 22 en el proceso obtención de alimento balanceado donde los factores independientes fueron: Temperatura de esterilización (115°C y 121°C) y Tiempo de esterilización (10min. y 20min.); donde la variable respuesta fue la ausencia de coliformes en el alimento balanceado. Estadísticamente, aplicando el software IBM SPSS, estableció que la variable respuesta (Coliformes) según el análisis de varianza a un nivel de significancia 5 % los factores tiempo, temperatura y sus respectivas interacciones tiempo - temperatura, cumplen el requisito (menor al 0.05). Es decir que las variables tienen significancia en la etapa de esterilización de la harina para alimento balanceado.

Abstract

The present research work, Obtaining Balanced Food from Solid Organic Residues, was developed in the facilities of the Unitary Operations Laboratory belonging to the Faculty of Sciences and Technology of the Juan Misael Saracho Autonomy University. This project, the raw material was obtained: food scraps that we call solid organic waste that were purchased from public kitchens in the city Tarija. Based the physicochemical and microbiological analysis of solid organic waste, they contain: total protein 7.76%; carbohydrates 22.85%; fat 2.90%; moisture 1.42%; fiber 0.12%; ash 64.95%; pH (20°C) 7.34; total coliforms 6.7×10^2 CFU/g.; fecal coliforms 2.6×10^2 CFU/g. It's worth mentioning that analysis carried out on the samples was after the drying process, because initially the waste contains a high percentage of moisture, which prevents a precise analysis.

The operations involved in Obtaining Balanced Feed: raw material collection and selection, drying, grinding, sterilization, mixing, formation of croquettes, drying and packaging. A 22 factorial design was applied in the process of obtaining balanced food where the independent factors were: Sterilization temperature (115 °C and 121 °C) and Sterilization time (10 min. and 20 min.); where the response variable was the absence of coliforms in the sample. Statistically, applying the IBM SPSS software, it is established that the response variable (Coliforms) according to the analysis of variance at a significance level of 5%, the factors time, temperature and their respective interactions time - temperature, meet the requirement (> 0.05). This means that variables have significance in the stage sterilization of meal for balanced feed.

Palabras Claves: Alimento Balanceado, Esterilización, Residuos.

Keywords: Balanced Feed, Sterilization, Waste.

1. INTRODUCCIÓN

La basura es causa de muchas enfermedades, porque en ella se multiplican microorganismos y otras plagas como moscas, cucarachas y ratas. La basura debe manejarse con cuidado y depositarse en lugares adecuados, para evitar los olores y el aspecto desagradable; con ello se contribuye a evitar la contaminación del suelo, agua y aire. (Manejo de Residuos Sólidos, 2013).

Por lo tanto, teniendo en cuenta que en el mundo se desperdician toneladas de alimentos; tanto en restaurantes, como en escuelas, hogares y no se habla en la agricultura, surge la hipótesis de si se pueden crear croquetas o galletas para perros, gatos, etc., de los desechos de alimentos, para aprovechar éstos; reducir la contaminación y la gran cantidad de sustancia químicas. (Gaviria, 2016).

Por otra parte, (Mann, 2010) establece que la fabricación de alimentos balanceados, a pesar de ser un proceso científico, es uno que depende de personas. La automatización del proceso de elaboración es una tendencia en el mundo actual, pero existen aún muchas plantas de alimentos balanceados que son totalmente dependientes de decisiones acertadas por el personal que está encargado del proceso. Dado que cada proceso en la elaboración de alimentos balanceados para animales, es la unificación o mezclado de muchos residuos, resultados deficientes pueden ocurrir si se le da mucho énfasis a una faceta del proceso, a pesar de tener una automatización completa.

Los comedores públicos en el departamento de Tarija actualmente generan diversas cantidades de residuos orgánicos e inorgánicos, originados de la elaboración de las diferentes comidas preparadas para los comensales sumándose las sobras que los mismos dejan tras terminar su respectivo consumo. Esto ocasiona que se generen grandes cantidades de residuos sólidos los cuales no tienen una reutilización conveniente ni adecuada, razón importante para dar una pronta solución a dicho problema.

El incremento de la basura en Tarija se debe a la mala gestión de residuos sólidos y la poca educación ambiental en la población.

1.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.1.1. Objetivo general

Obtener alimento balanceado para animales a partir de residuos orgánicos sólidos generados de comedores públicos en la ciudad de Tarija.

1.1.2. Objetivos específicos

- ⊕ Cuantificar los residuos sólidos orgánicos generados en los comedores públicos.
- ⊕ Caracterizar (Física y Químicamente) la materia prima disponible: residuo sólido orgánico proveniente de comedores públicos.
- ⊕ Diseñar el proceso de producción de alimentos balanceados.
- ⊕ Definir las variables de operación en el proceso de producción.
- ⊕ Determinar y valorar las propiedades fisicoquímicas, así como los parámetros de calidad del producto obtenido, en el marco de los estándares y normativa establecidos para el mismo.
- ⊕ Determinar la viabilidad Técnico-Económica, de la implementación de la producción de alimento a partir de los residuos sólidos orgánicos generados a escala comercial.

2. METODOLOGÍA

2.1. MATERIALES

Para llevar a cabo la parte experimental del trabajo de investigación, se utilizó los siguientes materiales, equipos y utensilios:

En la tabla 1, se detallan los materiales de laboratorio utilizados en la parte experimental para obtener alimento balanceado a partir de residuos orgánicos sólidos.

Material	Capacidad	Calidad	Cantidad
Termómetro de mercurio	(0 – 300) °C	Vidrio	2
Vaso de precipitación	250 ml	Vidrio	2
Vidrio de reloj	Pequeño	Vidrio	2
Probeta	50 ml	Vidrio	2
Probeta	500 ml	Vidrio	2
Espátula	Pequeña	Acero inoxidable	2
Varilla de vidrio	Pequeña	Vidrio	1
Papel filtro	80 cm × 60 cm	Papel	1
Papel estañado	mediana	Aluminio	8
Baldes	5 l	PVC	4

Tabla 1. Materiales de laboratorio
Fuente: (Elaboración propia, 2022)

En la tabla 2, se detallan los equipos utilizados en la parte experimental para obtener alimento balanceado a partir de residuos orgánicos sólidos.

Equipo	Marca	Fuente de energía	Descripción
Secador	Eurobras	Eléctrica	Equipo utilizado para secar los residuos orgánicos sólidos.
Molino de martillos	Weber Bros	Eléctrica	Equipo que tiene la finalidad de reducir el tamaño de partícula.
Balanza analítica	Gibertini	Eléctrica	Equipo utilizado para determinar el peso de las muestras.
Esterilizador	Digitronic	Eléctrica	Equipo utilizado para eliminar coliformes fecales y totales.
Mezclador	-	Eléctrica	Utilizado para mezclar la masa de harina de residuos orgánicos sólidos.
Moladora de carne	-	Eléctrica	Utilizado para dar forma a las croquetas.

Tabla 2. Equipos utilizados en el proceso de obtención de alimento balanceado
Fuente: (Elaboración propia, 2022)

En la tabla 3, se detallan los insumos utilizados en la parte experimental para obtener alimento balanceado a partir de residuos orgánicos sólidos.

Insumos	Estado	Procedencia	Marca
Benzoato de Sodio	Sólido	Bolivia	SOLQUIFAR
Melaza	Líquido	Bolivia	-

Tabla 3. Insumos utilizados en el proceso de obtención de alimento balanceado

Fuente: (Elaboración propia, 2022)

2.2. MÉTODOS

Para dar inicio a la parte experimental se realizó un diseño experimental en el cual se definirá el producto final como alimento balanceado.

2.2.1. Diseño Experimental

El diseño experimental es una técnica estadística, que tiene como objetivo definir una serie de pruebas en las cuales existen cambios deliberados en las variables de entrada de un proceso sistema, de tal manera que sea posible observar e identificar las causas de los cambios que se producen en la respuesta de salida.

2.2.2. Diseño factorial

Para determinar las variables significativas del presente trabajo de investigación, se plantea un diseño factorial con dos niveles y dos factores con dos repeticiones, por tanto, el número de tratamientos son 8. Según revisión bibliográfica el proceso de esterilización es importante, porque el incremento de temperatura permite la ausencia de coliformes totales, así como fecales dentro del proceso. Se plantea realizar un estudio de las variables que influyen en este proceso como la temperatura y tiempo de secado. Según los autores mencionan que las temperaturas de 115°C y 121°C inhiben el crecimiento de coliformes tanto totales como fecales así también el tiempo de secado previo a la obtención de harinas como materia prima, el tiempo de 10 a 30 minutos, es el tiempo necesario para la esterilización de la materia prima, para cumplir las normas de inocuidad alimentaria para los animales. En la tabla 4, se muestra los niveles de variación de los factores en el proceso de esterilización para la materia prima. En vista de la información recabada para el presente trabajo, se fijó dos intervalos de temperaturas 115 °C y 121 °C; y el tiempo de 10 y 20 minutos.

Nivel	Temperatura de secado (°C)	Tiempo de secado (min)
Inferior	115	10
Superior	121	20

Tabla 4. Niveles de las variables correspondientes al Diseño Experimental

Fuente: (Elaboración propia, 2022)

2.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO EXPERIMENTAL PARA LA OBTENCIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO A PARTIR DE RESIDUOS ORGÁNICOS SÓLIDOS

Recepción y almacenamiento de materia prima

La materia prima utilizada en la presente investigación son los residuos orgánicos sólidos (papas, arroz, huesos de pollo y res, huevo, viseras y vegetales) procedentes de comedores públicos del mercado Central de la ciudad de Tarija. Se recolectó aproximadamente 1 900 g de residuos orgánicos sólidos para cada prueba.

Durante la recolección de la materia prima, se dividió los residuos en tres baldes, uno para proteína, minerales y grasas que engloba carnes, pieles de pollo y huesos; fibra en el cual se recogió hojas de lechuga, cebolla, tomate, cascaras de fruta como frutilla, banana, papaya y otros; el tercer balde fue específicamente para la recolección de carbohidratos como papa, arroz y chuño.

Secado

Para que el proceso sea óptimo, la materia no debe superar el 14% de humedad, lo que permite un ahorro de energía eléctrica y tiempo de proceso para ello es necesario realizar el proceso de secado.

Molienda

Se procedió a moler la materia prima y una vez pasado el proceso de molienda, para la verificación de la calidad de la misma se realizaron los análisis físico-químicos de: Humedad, materia grasa, ceniza, proteína, hidratos de carbono y fibra, cumpliendo requerimientos de calidad para la elaboración del alimento balanceado y para su procesamiento posterior.

Esterilización

Una vez obtenido los resultados de los análisis, se valoró la eliminación de coliformes en la materia prima, utilizando altas temperaturas para la eliminación de la misma y así poder tener un producto de calidad.

Mezclado

Una vez teniendo las harinas previamente esterilizadas se procede a una dosificación de conservante y melaza, obteniendo así una pasta. Se añade primeramente el conservante indispensable para el alimento ya que sirve para prevenir el crecimiento de bacterias y hongos, luego se adiciona la melaza utilizada como aglutinante de la dieta. Se debe realizar un mezclado homogéneo, esto se determina mediante la toma de varias muestras en un determinado tiempo.

Formación de croquetas y secado

El proceso de extrusión incluye un proceso de formación de croquetas, en un periodo de tiempo reducido, el alimento extruido será la forma final del producto alimento balanceado.

Envasado y producto final

Una vez obtenido el producto final se realiza la verificación física, que los pellets no presenten rupturas, se debe separar los pellets con deformaciones. Se debe de realizar un análisis físico-químico para saber su calidad en cuanto a los nutrientes que el alimento balanceado tiene.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez realizada la parte experimental prosigue el procesamiento de los resultados, con los cuales se desea determinar el mejor experimento tanto en el proceso de secado y esterilización de la materia prima, mediante el uso de un programa estadístico. Así mismo, determinar las cinéticas de las mismas.

Secado de los residuos orgánicos sólidos

Para llevar a cabo el proceso de caracterización de la materia prima. Se procedió al secado de los residuos orgánicos sólidos en un secadero, a 65 °C de

temperatura y un tiempo determinado, hasta que el peso de la muestra se mantenga constante, es importante resaltar que el tiempo de secado depende de la cantidad de muestra que se cargue al equipo.

Control de secado

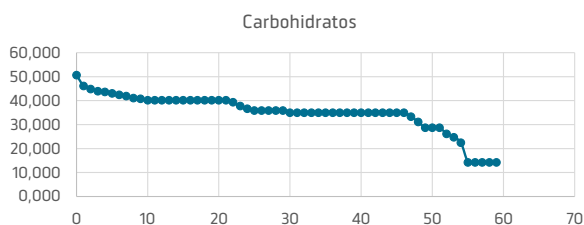


Figura 1. Curva de variación de la masa de carbohidratos en función del tiempo para 60 °C en 60 h

Fuente: (Elaboración propia, 2022)

$$\text{Humedad relativa de los carbohidratos (\%)} = \frac{\text{Peso húmedo} - \text{Peso seco}}{\text{Peso húmedo}} * 100$$

$$\text{Humedad relativa de los carbohidratos (\%)} = \frac{50,654 - 14,266}{50,654} * 100$$

$$\text{Humedad relativa de los carbohidratos (\%)} = 71,836 \%$$

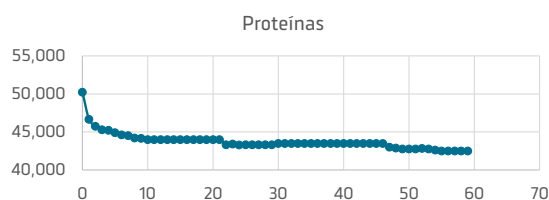


Figura 2. Curva de variación de la masa de proteínas en función del tiempo para 60 °C en 60 h

Fuente: (Elaboración propia, 2022)

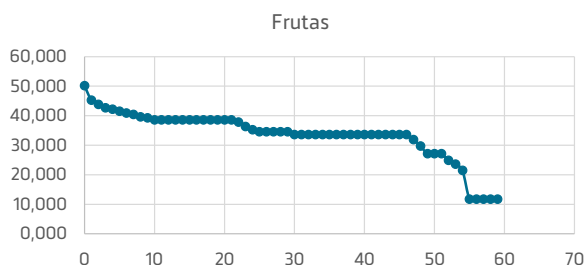


Figura 3. Curva de variación de la masa de frutas en función del tiempo para 60 °C en 60 h

Fuente: (Elaboración propia, 2022)

Resultados del diseño factorial empleado en el proceso de Esterilización de la materia prima

En los resultados de los análisis de los residuos orgánicos sólidos se observó la presencia de coliformes

totales y fecales con valores fuera de la norma permitida, por lo que se realizó un proceso de esterilización para la eliminación de los mismos.

En la siguiente tabla, se presentan los resultados del porcentaje de coliformes fecales, obtenidos de la parte experimental y analizados por el Centro de Análisis, Investigación y Desarrollo (CEANID), así como sus respectivas réplicas.

Prueba	Temperatura (°C)	Tiempo (min)	Variable respuesta (Coliformes)
1	115	10	9,3 x 10 ⁵
2	121	10	2,4 x 10 ⁸
3	115	20	< 1,0 x 10 ¹ (*)
4	121	20	< 1,0 x 10 ¹ (*)

Tabla 5. Matriz de diseño – Primera réplica

Fuente: (Elaboración propia, 2022)

Prueba	Temperatura (°C)	Tiempo (min)	Variable respuesta (Coliformes)
1	115	10	2,6 x 10 ²
2	121	10	7,5 x 10 ⁷
3	115	20	< 1,0 x 10 ¹ (*)
4	121	20	< 1,0 x 10 ¹ (*)

Tabla 6. Matriz de diseño – Segunda réplica

Fuente: (Elaboración propia, 2022)

Los resultados de los análisis de coliformes fecales realizadas a las muestras esterilizadas, demuestran que un tiempo de 10 min no es suficiente para la eliminación de coliformes fecales por lo que se tomó un tiempo de 20 min y la temperatura seleccionada fue la más baja de 115 °C para una menor desnaturalización de la proteína.

Una vez seleccionada las mejores condiciones para la esterilización se procede a continuar con el proceso de obtención de alimento balanceado en forma de croquetas.

Análisis factorial del proceso de esterilización

El análisis estadístico se realizó mediante IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 23.0; permite un tratamiento integrado de todas las fases del análisis de datos, obteniendo de esta

manera los resultados más significativos. El diseño factorial, se realiza con el propósito de establecer si los factores temperatura y tiempo de esterilización tiene influencia en el porcentaje de coliformes totales en el proceso obtención de la materia prima del posterior alimento balanceado.

Análisis de regresión lineal

Establecido lo anterior, se procede a realizar la regresión lineal múltiple a fin de establecer el modelo matemático. En la tabla 7, se muestran los resultados de la regresión.

Modelo	Coeficientes						
	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	significancia	Intervalo de confianza de 95,0% para B	
	B	Error típ.				Beta	Límite inferior
Constante	62,73E+6	2,50E+6		25,095	0,0	55,79E+6	69,67E+6
Tiempo	-62,26E+6	2,50E+6	-0,575	-24,095	0,0	-69,20E-6	-55,32E+6
Temperatura	62,73E+6	2,50E+6	0,580	25,095	0,0	55,79E+6	69,67E+6
Tiempo-Temperatura	-62,26E+6	2,50E+6	-0,575	-24,095	0,0	-69,20E-6	-55,32E+6

a. Variable dependiente: Coliformes

Tabla 7. Coeficiente del modelo Fuente: (Elaboración propia, 2022)

De los resultados de la tabla 7, se determinó que el modelo matemático ajustado para el proceso de esterilización en el secador, correlaciona la ausencia de coliformes obtenido con las variables, Tiempo y Temperatura para el caso analizado es el siguiente: $Coliformes = 62,73E+6 - 62,26E+6 \cdot T + 62,73E+6 \cdot Temp. - 62,26 \cdot T \cdot Temp.$ Donde: T = Tiempo y Temp= Temperatura. Por consiguiente, la respuesta Coliformes está en función de la cantidad tiempo, la temperatura y la interacción de ambos, siendo estos de signo negativo, es decir que mientras menor sea la temperatura, se ve favorecido la presencia de coliformes, lo cual es lo que no deseamos para nuestro producto final. Por lo cual el tiempo tiene que ser mayor a 10 minutos optando así por 20 min en el secador.

Cinética del proceso de secado

En la Figura 4, se muestra el descenso de la presencia de coliformes en función del tiempo. Analizando la Figura 4, se observa una curva que representa el descenso de coliformes en el transcurso de la reacción en función del tiempo, de la cual se deduce que la menor presencia de coliformes se logra desde los

20 min a los 25 minutos, esto debido a la actuación de la interacción tiempo y temperatura.

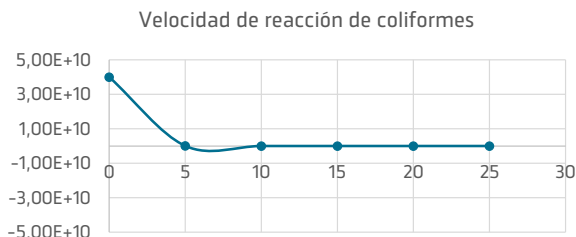


Figura 4. Curva de velocidad de reacción de coliformes Fuente: (Elaboración propia, 2022)

Para determinar la cinética de la esterilización de la materia prima, es necesario realizar cálculos estequiométricos para determinar la cantidad de sustrato presente después de realizada la esterilización, conociendo la cantidad de coliformes iniciales expresados en la caracterización de la materia prima. La ecuación de Michaelis – Menten, no está bien representada para poder estimar los parámetros cinéticos Vmax y Km. Partiendo de la ecuación (1-23) de Lineweaver – Burk, nos da la opción de graficar y estimar los parámetros.

En la Figura 5, se representa una recta para determinar la cinética en la etapa de esterilización.

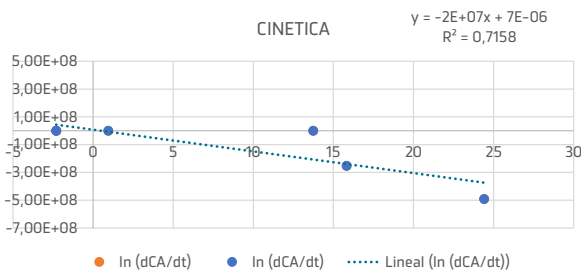


Figura 5. Curva de la cinética
Fuente: Elaboración propia, 2023

Resultados del análisis de la materia prima

Una vez obtenido la materia prima inocua, se procede a realizar los análisis fisicoquímicos y microbiológicos.

Resultados del análisis microbiológico de la materia prima esterilizada

En la siguiente tabla se presenta los resultados del análisis microbiológico de los residuos orgánicos una vez esterilizados.

Análisis microbiológico	Resultados
Enumeración de coliformes totales (UFC/g)	< 1,0 x 10 ¹ (*)
Enumeración de coliformes fecales (UFC/g)	< 1,0 x 10 ¹ (*)
Mohos y levaduras	< 1,0 x 10 ¹ (*)

UFC/g: Unidades Formadoras de Colonias por gramo
(*): No se observa desarrollo de colonias
<: Menor que

Tabla 8. Resultados del análisis microbiológico de la materia prima esterilizada Fuente: (Laboratorio CEANID, 2022)

Como se observa en los resultados de los análisis, después de haber realizado el proceso de esterilización, la materia prima no presenta coliformes. Esto indica que el proceso de esterilización es indispensable para lograr un alimento balanceado inocuo.

Resultados del análisis proximal de la materia prima

En la Tabla 9, se presenta los resultados del análisis proximal de los residuos orgánicos.

Análisis Proximal	Resultados (%)
Humedad	1,42
Proteínas	7,76
Grasa	2,90
Fibra	0,12
Cenizas	64,95
Hidratos de carbono	22,85

Tabla 9 Resultados del análisis proximal de la materia prima Fuente: (Laboratorio CEANID, 2022)

Se concluyó que la materia prima tiene las propiedades nutritivas necesarias para ser empleado como alimento para animales.

Es importante recalcar que la selección de dichos residuos es un factor muy importante ya que los nutrientes que aporte dicha materia prima variarán en función al tipo de alimento que se emplee.

Balance para la obtención de alimento balanceado a partir de residuos orgánicos sólidos

Para obtener alimento balanceado a partir de restos orgánicos sólidos, se dividió en dos partes; acondicionamiento de la materia prima para la harina de alimento balanceado y la dosificación de la harina para la formación de croquetas.

Balance de materia en el acondicionamiento de la materia prima

El balance de materia del proceso de acondicionamiento de la materia prima, se realizó para una base de cálculo de 1 900g de residuos orgánicos sólidos previamente seleccionados y para su resolución se realizó de acuerdo al diagrama de flujo de la Figura 6.

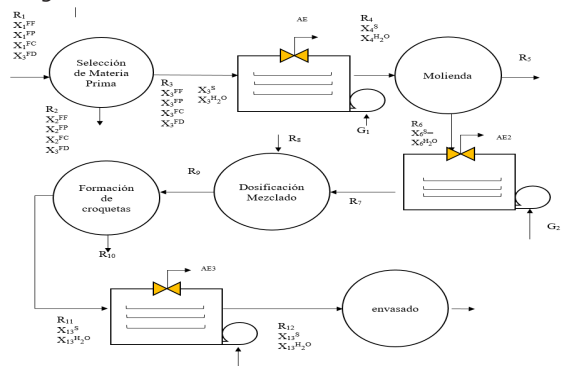


Figura 6. Diagrama de flujo del proceso de obtención de alimento balanceado Fuente: (Elaboración propia, 2022)

Resumen del balance de materia

En la siguiente tabla se presenta los resultados obtenidos en cada fase del proceso de la mejor prueba seleccionada para la obtención de alimento balanceado.

PROCESO	ENTRADA	SALIDA
SELECCION	R ₁ =1 900g X ₁ ^{FF} = 0,421 X ₁ ^{FP} = 0,342 X ₁ ^{FC} = 0,210 X ₃ ^{FD} = 0,027	R ₂ =51g R ₃ =1 849 X ₂ ^{FF} =0 X ₁ ^{FF} = 0,216 X ₂ ^{FP} =0 X ₁ ^{FP} = 0,433 X ₂ ^{FC} =0 X ₁ ^{FC} = 0,352 X ₂ ^{FD} =1 X ₃ ^{FD} =0
PRIMER SECADO	R ₃ =1 849g X ₃ ^S =0,546 X ₃ ^{H₂O} =0,453	R ₄ =1 104,54g X ₄ ^S =0,914 X ₄ ^{H₂O} =0,085 AE ₁ =126,59 kg de Aire seco G ₁ =1230,45g de agua evaporada
MOLIENDA	R ₄ = 1 104,54g	R ₆ =1 095,36g R ₅ =9,175g
ESTERILIZACION	R ₆ =1 095,36 g X ₆ ^S =0,914 X ₆ ^{H₂O} =0,085	R ₇ = 1 053,85 g X ₇ ^S = 0,95 X ₇ ^{H₂O} =0,05 AE ₂ =4,34 kg de Aire seco G ₂ =42,154g de agua evaporada
DOSIFICACION Y MEZCLADO	R ₈ = 4 4 4 , 6 3 R ₇ =1 053,85g X ₈ ^M =0,20 X ₈ ^{BNa} =0,80	R ₉ =1 498,48g
FORMACION DE CROQUETAS	R ₉ =1 498,48g	R ₁₁ =1 482,38g R ₁₀ = 16,1g
SEGUNDO SECA-DO	R ₁₁ =1 482,38 g X ₁₁ ^S =0,764 X ₁₁ ^{H₂O} =0,235	R ₁₂ = 1 165,16 g X ₁₂ ^S = 0,972 X ₁₂ ^{H₂O} =0,028 AE ₃ =328,57 G ₃ =33,80 g de agua evaporada

Tabla 10. Resultados obtenidos en cada fase del proceso
Fuente: Elaboración propia, 2023

Resultados del análisis del producto obtenido

Análisis	Resultados (%)
Humedad	2,75
Proteínas	9,01
Grasa	3,56
Fibra	0,74
Cenizas	53,31
Hidratos de carbono	30,63
Calcio (mg/100g)	20,6
Fósforo(mg/100g)	668,00
pH	7,43
Valor energético (kcal/100g)	190,6
Coliformes fecales (UFC/g)	< 1,0 x 10 ¹ (*)
Coliformes totales (UFC/g)	< 1,0 x 10 ¹ (*)

Tabla 11. Análisis del producto obtenido
Fuente: (Laboratorio CEANID, 2022)

Control de calidad del producto obtenido

El alimento balanceado base obtenido de acuerdo a los resultados, es un alimento libre de inocuidad y con propiedades nutritivas necesarias para los animales, por lo que puede ser adaptado para distintas especies: perros y gatos, ganado lechero, porcinos, pollos y gallinas es decir que se puede corroborar con las normas de IBNORCA.

4. CONCLUSIONES

Se caracterizó (Física y Químicamente) la materia prima disponible: residuos orgánicos sólidos proveniente de comedores públicos, cuyos resultados demostraron que dichos residuos poseen propiedades nutricionales aceptables para su uso como alimento para animales sin embargo tiene altos contenidos de coliformes los cuales se deben esterilizar.

Se diseñó el proceso de producción de los alimentos para animales, con el objetivo de abastecer de

alimentos balanceados al mercado tarijeño y dar un valor agregado a los residuos orgánicos sólidos.

Se identificó las variables independientes en el proceso de obtención de alimento balanceado siendo; la temperatura y el tiempo en la fase de esterilización, concluyendo que dichas variables tienen influencia en la variable respuesta; cantidad de coliformes.

Se determinó y valoró las propiedades fisicoquímicas, así como los parámetros de calidad del producto obtenido: Alimento balanceado a partir de residuos orgánicos sólidos, en el marco de los estándares y normativa establecidos para el mismo. Concluyendo que el alimento balanceado obtenido puede ser ajustado para distintas especies de animales.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ❑ Alcántara, J., & Avalos, J. (2016). ALIMENTOS BALANCEADOS YOLI. 100.
- ❑ Asamblea Legislativa Plurinacional. (28 de 10 de 2015). Ley de Gestión Integral de Residuos. Recuperado el 25 de 06 de 2019, de Ley de Gestión Integral de Residuos: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/bol150721.pdf>
- ❑ Avicultura. (1 de 11 de 2011). El alimento balanceado. Recuperado el 02 de 07 de 2019, de El alimento balanceado: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/fabricacion-de-alimento-balanceado-t28616.htm>
- ❑ CARE Bolivia. (30 de 12 de 2007). Manejo de Residuos Sólidos. Recuperado el 26 de 06 de 2019, de Manejo de Residuos Sólidos: <http://saludpublica.bvsp.org.bo/cc/bo40.1/documentos/240.pdf>
- ❑ Chachapoya Rivas, D. L. (2014). Produccion de alimentos balanceados en una planta procesadora en el canton de Cevallos. 155.
- ❑ Comisión para la Cooperación Ambiental. (2017). Caracterización y gestión de los residuos orgánicos en América del Norte . Canada.
- ❑ EMAT. (2019). Residuos solidos. Tarija.
- ❑ extruded, A. (21 de 07 de 2015). Requerimientos Nutricionales en los alimentos para mascotas.
- ❑ Fogaça, J. (20 de 11 de 2019). Composicion Quimica de las Proteinas.
- ❑ Gaviria, J. (13 de 08 de 2016). Alimentación general y especializada para mascotas en una empresa productora de alimento balanceado. Recuperado el 17 de 06 de 2019, de Alimentación general y especializada para mascotas en una empresa productora de alimento balanceado: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1493/1/Alimentacion_general_especializada_mascotas.pdf
- ❑ Gonzalo G, M. J. (2002). Utilización de grasas y subproductos lipídicos en dietas para avicultura.
- ❑ Hamilton D., D. d. (26 de 09 de 2005). Valor de la grasa amarilla en alimentos balanceados.
- ❑ Institucion Nacional Tecnologico. (2016). NUTRICIÓN ANIMAL.
- ❑ M. M. Suárez López, A. K. (2006). Evaluación de la calidad de las proteínas en los alimentos calculando el escore de aminoácidos corregido por digestibilida. 51.
- ❑ Mann, H. (1 de 11 de 2010). El alimento balanceado: De fabricación en planta de alimentos. Recuperado el 18 de 06 de 2019, de El alimento balanceado: De fabricación en planta de alimentos: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/fabricacion-de-alimento-balanceado-t28616.htm>
- ❑ MENENDEZ VALVERDE, J. (2019). Aminoacidos.
- ❑ Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (02 de 11 de 2011). Diagnostico de la Gestión de Residuos Sólidos en Bolivia. Recuperado el 06 de 2019, de Diagnostico de la Gestión de Residuos Sólidos en Bolivia: <http://www.anesapa.org/wp-content/uploads/2014/07/Diagnostico-de-la-Gestion-de-Residuos-Solidos-en-Bolivia-2011.pdf>

- 📄 Morales, J. A., & Vera Espinoza, E. (12 de 12 de 2018). Diseño de Planta Piloto de Alimento Balanceado. Recuperado el 07 de 07 de 2019, de Diseño de Planta Piloto de Alimento Balanceado: file:///D:/Dell/Downloads/401-1326%20-%20Planta%20Piloto%20Alimentos%20Balanceados_unlocked.pdf
- 📄 Ramírez N, V. M. (2017). los residuos organicos como alternativa para la alimentacin de porcinos.
- 📄 Saludambiental. (21 de 02 de 2013). Manejo de Residuos Sólidos. Recuperado el 06 de 2019, de Manejo de Residuos Sólidos: <https://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/Fulltext/ADGD0000587/C1.pdf>
- 📄 Universidad Nacional de Costa Rica. (23 de 04 de 2014). Guía práctica para el manejo de los residuos orgánicos. Recuperado el 29 de 06 de 2019, de Guía práctica para el manejo de los residuos orgánicos: <http://www.documentos.una.ac.cr/bitstream/handle/unadocs/3818/Manual%20Composteras.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 📄 Vazquez, M. (2005). Proteina en nutricion artificial. Madrid: EDIKAMED S.L.

2

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

EVALUACIÓN DEL DESARROLLO DE PLÁNTULAS DE TOMATE A LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE DIEZ HARINAS DE ROCA EN EL CAMPUS UNIVERSITARIO DEL MUNICIPIO DE YACUIBA.

EVALUATION OF THE DEVELOPMENT OF TOMATO SEEDLINGS AFTER THE
APPLICATION OF THREE DOSES OF TEN ROCK FLOURS IN THE UNIVERSITY
CAMPUS OF THE MUNICIPALITY OF YACUIBA

Fecha de recepción: 12-05-2023 | Fecha de aceptación: 19-07-2023

Autora:

¹Castillo Bejarano Noelia Guadalupe

Co autor (es):

**²Almazán Sánchez Miguel Angel,
³Rocabado Martinez Beymar,**

^{1,2,3} Estudiantes de la Carrera de: Facultad de
Ingeniería en Recursos Naturales y Tecnología
Carrera de Ingeniería Agronómica

Correspondencia de la autora y co autor: saldanan409@gmail.com¹,
Tarija- Bolivia.

RESUMEN

Los suelos dedicados a la producción agrícola, por lo general tienen escasa cantidad de elementos minerales útiles a las plantas, debido a la práctica agrícola extractiva que se practica en la mayor parte de las explotaciones agrícolas; esto repercute en bajos rendimientos de los cultivos hasta el extremo de no llegar a cubrir ni los costos de producción, el uso de fertilizantes químicos, además de su elevado costo, ocasionan problemas de contaminación de los suelos y el agua; la utilización de harina de roca como fertilizantes, libre de un proceso químico de alto costo, es una alternativa para resolver el problema de la reducción de la fertilidad de los suelos.

Por esta razón surgió la necesidad de llevar adelante esta investigación denominada EVALUACIÓN DEL DESARROLLO DE PLÁNTULAS DE TOMATE A LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE DIEZ HARINAS DE ROCA EN EL CAMPUS UNIVERSITARIO DEL MUNICIPIO DE YACUIBA, siendo una de las alternativas de evaluar los diez yacimientos rocosos en un establecimiento de un vivero semi hidropónico para el cuidado de los plantines de tomate.

ABSTRACT

The soils dedicated to agricultural production, generally have a low amount of useful mineral elements for plants, due to the extractive agricultural practice that is practiced in most of the agricultural exploitations; this has repercussions in low crop yields to the point of not even covering production costs, the use of chemical fertilizers, in addition to their high cost, cause soil and water contamination problems; The use of rock flour as fertilizers, free of a high-cost chemical process, is an alternative to solve the problem of reduced soil fertility.

For this reason, the need arose to carry out this investigation called EVALUATION OF THE DEVELOPMENT OF TOMATO SEEDLINGS TO THE APPLICATION OF THREE DOSES OF TEN ROCK FLOURS IN THE UNIVERSITY CAMPUS OF THE MUNICIPALITY OF YACUIBA, being one of the alternatives to evaluate the ten rocky deposits. in an establishment of a semi-hydroponic nursery for the care of tomato seedlings.

Palabras Claves: Plantulas de tomate, harina de roca, evaluación de plantines, producción agrícola, fertilizantes.

Keywords: Tomato seedlings, rock flour, seedling evaluation, agricultural production, fertilizers.

1. INTRODUCCIÓN

El uso excesivo de agroquímicos en la agricultura preocupa a los consumidores a nivel mundial, debido al alto grado de contaminantes que los frutos pudieran contener; además, de los problemas ambientales que estos pueden generar en los suelos agrícolas y aguas (superficiales y subterráneas) del planeta. Para reducir el impacto negativo de los agroquímicos en el medio ambiente y en la inocuidad de los diferentes cultivos, se recomiendan sistemas de producción orgánica u orgánica mineral que supriman o reduzcan el uso de fertilizantes, insecticidas, herbicidas, etc.

Las plántulas del tomate son susceptibles al ataque de plagas y enfermedades al inicio de su ciclo vegetativo, estas deben presentar un buen estado para el trasplante y la viabilidad para una producción buena al finalizar su ciclo, este cultivo necesita una buena nutrición durante todo el ciclo del cultivo; con la agricultura convencional los agricultores pequeños y medianos optan por el uso indiscriminado de productos químicos para aumentar la producción y minimizar la pérdida de plantines que le afectaría posteriormente.

El problema principal de los horticultores es la desinformación y aplicación excesiva de los agroquímicos, estos comercializados por personas que no tienen un conocimiento adecuado, teniendo un manejo inadecuado de las semillas y su previa desinfección. Así mismo se ve afectado al sustrato a utilizar para la producción de las plántulas.

La harina de roca es un abono natural proveniente de las rocas, que convertidas en polvo y aplicado al suelo agrícola posibilita la reposición de nutrientes y la mejora de su actividad microbiológica. La harina de rocas, se elabora mediante un procedimiento que preserva las energías inherentes del polvo o harina natural nutritiva, a partir de la molienda de rocas

ígneas graníticas, basaltos, andesitas, rocas sedimentarias, fosforita, caliza y rocas metamórficas, pizarra y esquistos. (Chilon, E. 2006).

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo General

Evaluar la respuesta de las plántulas de tomate con la aplicación de tres dosis de enmiendas naturales a través de diez harinas de rocas minerales de la región.

1.1.2. Objetivos Específicos

- ⊕ Evaluar el desarrollo y calidad de las plántulas de tomate en almacigueras con la aplicación tres dosis de diez harinas de roca mineral.
- ⊕ Identificar el tratamiento con mejor desarrollo y calidad de plántulas.
- ⊕ Elaborar los costos operativos de producción de harina de roca.

2. METODOLOGÍA

La presente investigación es de manera descriptiva por lo que no se realizó ningún diseño experimental

Diseño experimental

Por las características del estudio, se utilizó el diseño de parcelas divididas

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Precipitación

En el gráfico 1, se presentan los registros de precipitación acumulada para los meses

de investigación, así también los registros históricos de precipitación acumulada que corresponden a la media mensual de los últimos 10 años.

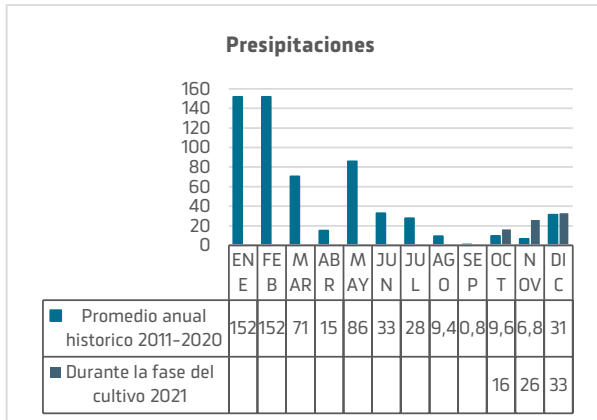


Grafico 1. Precipitación mensual durante el ciclo del cultivo e histórica de los últimos 10 años del (2011-2020)

Fuente: Elaboración propia

Temperatura

El gráfico 2 presentan los resultados de la temperatura media mensual registrada durante el ciclo del

cultivo (octubre a diciembre 2021) y la temperatura mensual histórica de los últimos diez años (2011 – 2020).

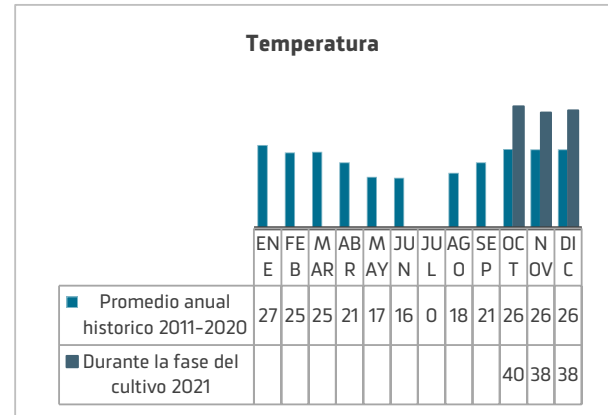


Grafico 2. Temperatura media mensual cual ocurrida durante el ciclo del Cultivo la temperatura media histórica del (2011-2021)

Fuente: Elaboración propia

3.1. ÍNDICE DE GERMINACIÓN DE PLÁNTULAS DE TOMATE

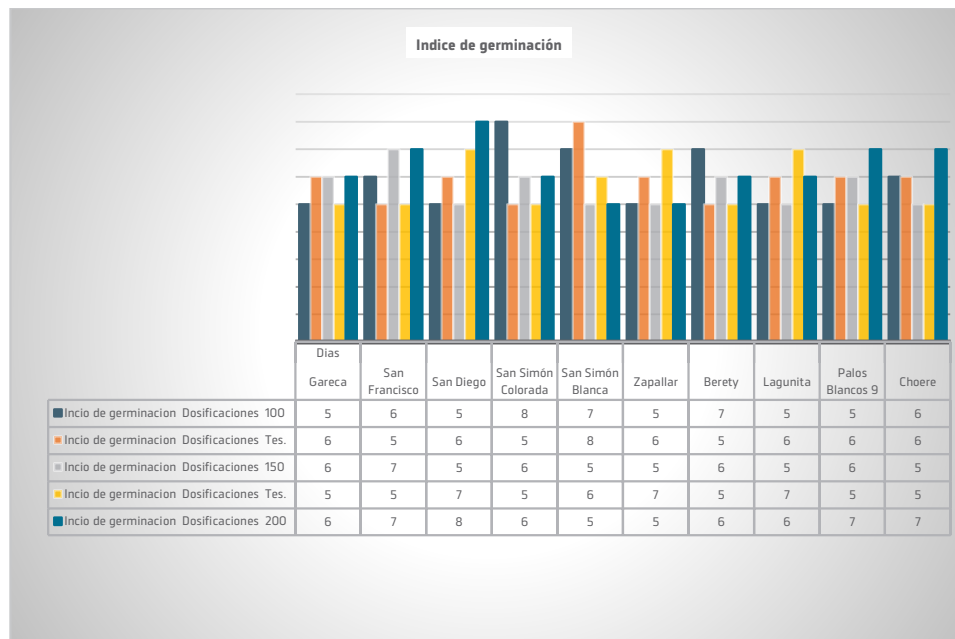


Grafico 3. Porcentaje de germinación en los yacimientos de roca Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 3 se puede observar en los niveles de crecimiento de las plántulas donde en algunos ya-

cimientos germinaron en días mayor a lo mencionado en la revisión bibliográfica.

3.2. NUMERO DE PLÁNTULAS DE GERMINACIÓN EN LOS DIEZ YACIMIENTOS

3.2.1. Yacimiento Gareca

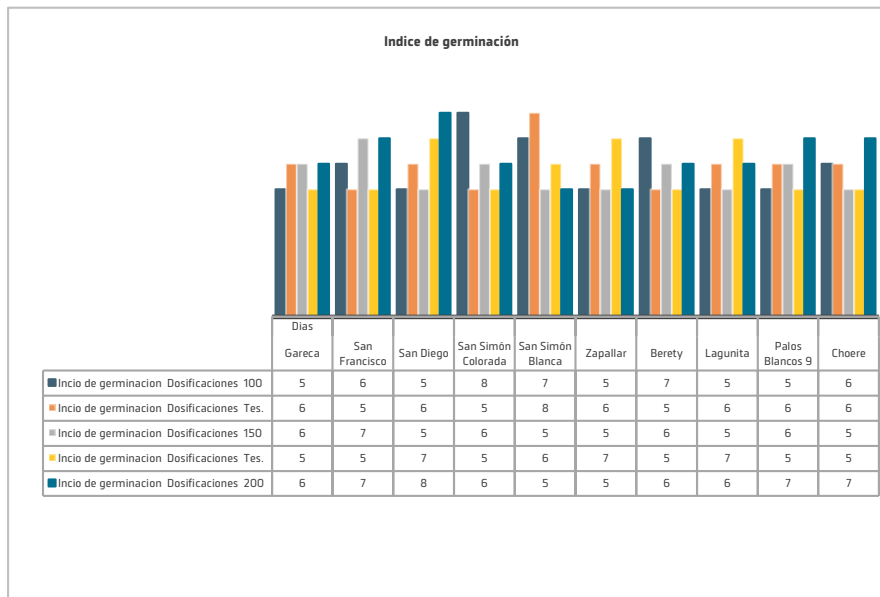


Grafico 4. Germinación de plántulas de tomate en el yacimiento de Gareca Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 4 se puede observar el número de plántulas germinadas en el yacimiento de Gareca donde las dosificaciones fueron favorables donde las condiciones climáticas no fueron favorables durante la fase de germinación afectan dando en cada uno de las líneas evaluadas.

En el gráfico 5 se puede observar el número de plántulas germinadas en el yacimiento de San Francisco donde las dosificaciones no fueron favorables por lo que las condiciones climáticas durante la fase de germinación afectaron a las plántulas dando en cada uno de las líneas evaluadas.

3.2.2. Yacimiento San Francisco

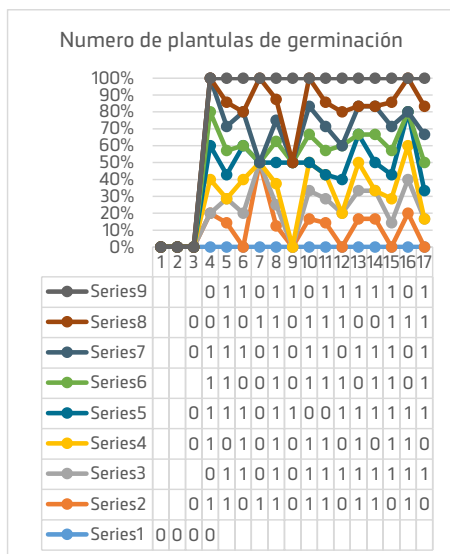


Grafico 5. Germinación de plántulas de tomate en el yacimiento de San Francisco Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Yacimiento San Diego

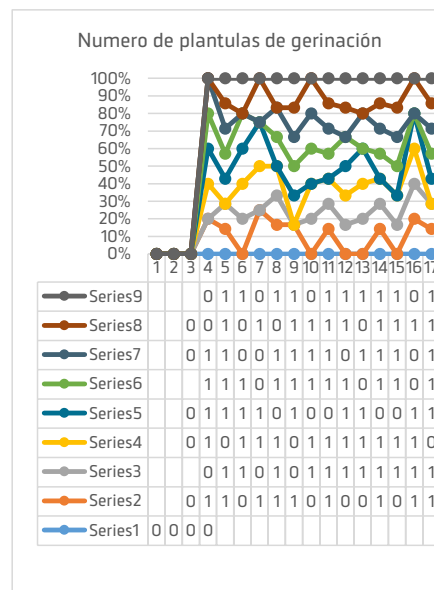


Grafico 6. Germinación de plántulas de tomate en el yacimiento de San Diego Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 6 se puede observar el número de plántulas germinadas en el yacimiento de San Diego donde las dosificaciones de los yacimientos fueron favorables por lo que las condiciones climáticas durante la fase de germinación afectaron a las plántulas dando en cada uno de las líneas evaluadas.

3.2.4. Yacimiento San Simón Colorada

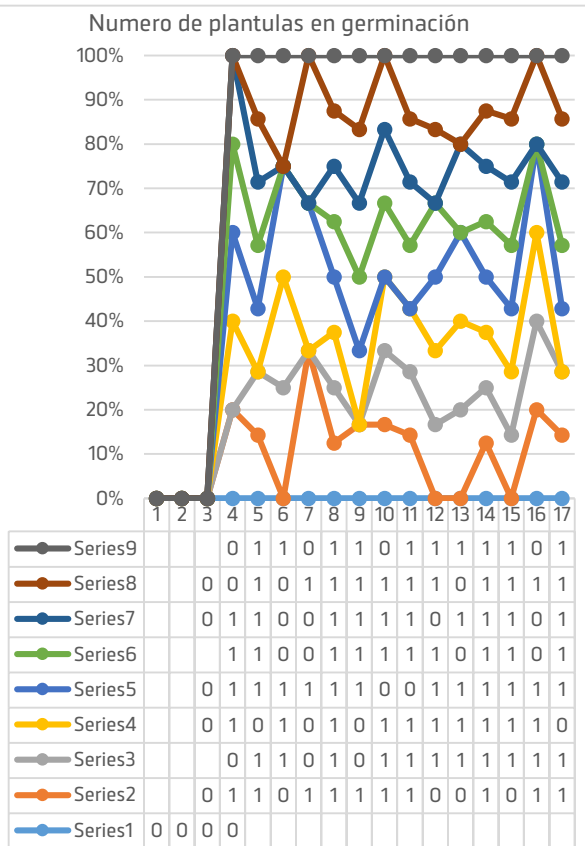


Gráfico 7. Germinación de plántulas de tomate en el yacimiento de San Simón Colorada

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 7 se puede observar el número de plántulas germinadas en el yacimiento de San Simón Colorada donde las dosificaciones de los yacimientos fueron favorables donde las plántulas germinaron más que algunos por lo que las condiciones climáticas durante la fase de germinación afectaron a las plántulas dando en cada uno de las líneas evaluadas.

3.2.5. Yacimiento San Simón Blanca

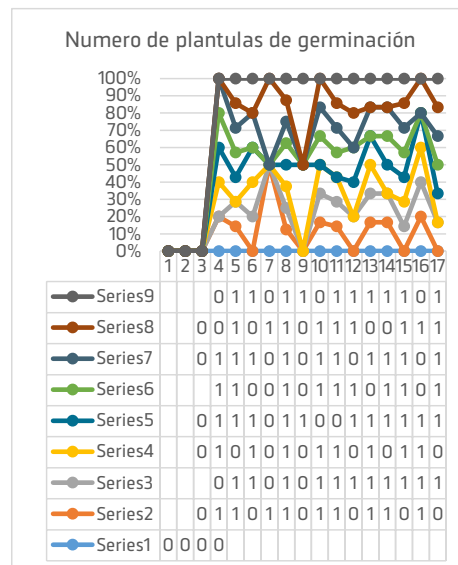


Gráfico 8. Germinación de plántulas de tomate en el yacimiento de San Simón Blanca

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 8 se puede observar el número de plántulas germinadas en el yacimiento de San Simón Blanca donde las dosificaciones de los yacimientos son favorables donde las plántulas germinaron más que algunos por lo que las condiciones climáticas durante la fase de germinación afectaron a las plántulas dando en cada uno de las líneas evaluadas.

3.2.6. Yacimiento Zapallar

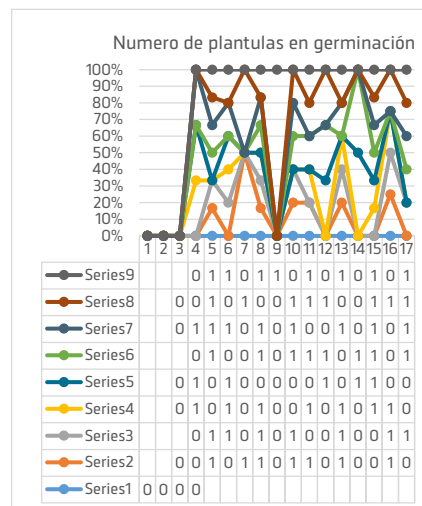


Gráfico 9. Germinación de plántulas de tomate en el yacimiento de Zapallar Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 9 el número de plántulas germinadas en el yacimiento de Zapallar donde las dosificaciones de los yacimientos no fueron favorables donde las plántulas no germinaron más que algunas por lo que las condiciones climáticas durante la fase de germinación afectaron a las plántulas dando en cada uno de las líneas evaluadas.

3.2.7. Yacimiento Berety

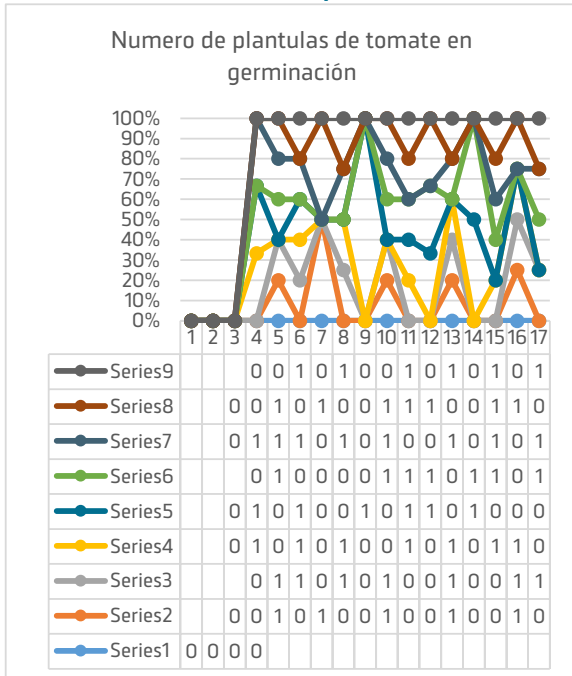
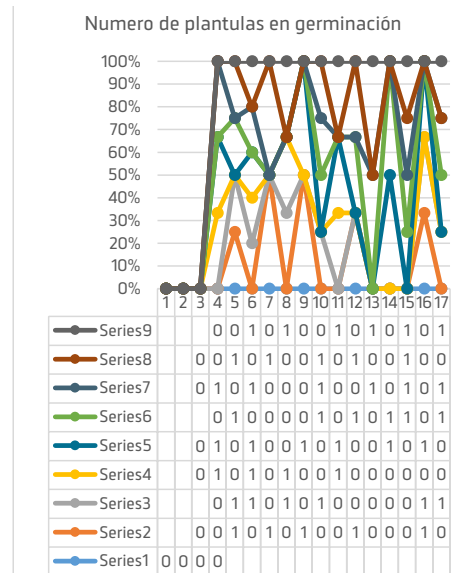


Gráfico 10. Germinación de plántulas de tomate en el yacimiento de Berety

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 10 el número de plántulas germinadas en el yacimiento de Berety donde las dosificaciones de los yacimientos no fueron favorables donde las plántulas no germinaron por lo que las condiciones climáticas durante la fase de germinación afectaron a las plántulas dando en cada uno de las líneas evaluadas.

EVALUACIÓN DEL DESARROLLO DE PLÁNTULAS DE TOMATE A LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE DIEZ HARINAS DE ROCA EN EL CAMPUS UNIVERSITARIO DEL MUNICIPIO DE YACUIBA



3.2.8. Yacimiento Lagunita

Gráfico 11. Germinación de plántulas de tomate en el yacimiento de Lagunita Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 11 el número de plántulas germinadas en el yacimiento de Lagunita donde las dosificaciones de los yacimientos no fueron favorables durante la fase de germinaron por lo que las condiciones climáticas durante la fase de germinación afectaron a las plántulas dando en cada uno de las líneas evaluadas.

3.3. YACIMIENTO PALOS BLANCOS 9

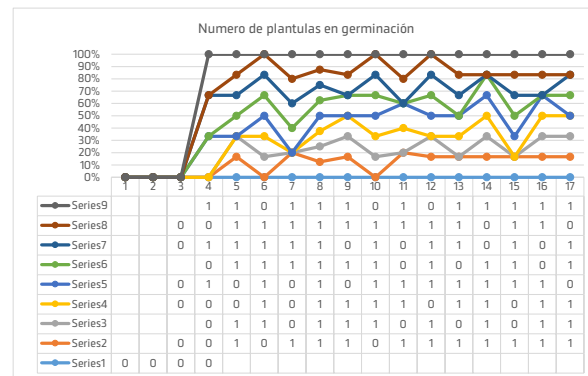


Gráfico 12. Germinación de plántulas de tomate en el yacimiento en Palos Blancos 9

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 12 se puede observar el número de plántulas germinadas en el yacimiento de Palos Blancos donde las dosificaciones de los yacimientos fueron favorables por lo que las condiciones climáticas durante la fase de germinación afectaron a las plántulas dando en cada uno de las líneas evaluadas.

3.3.1. Yacimiento Choere

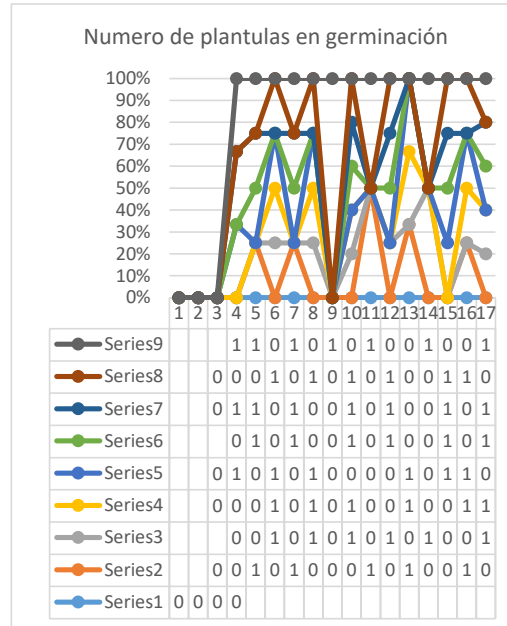


Grafico 13. Germinación de plántulas de tomate en el yacimiento en Choere

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 13 el número de plántulas germinadas en el yacimiento de Lagunita donde las dosificaciones de los yacimientos no fueron favorables durante la fase de germinaron por lo que las condiciones climáticas durante la fase de germinación afectaron a las plántulas dando en cada uno de las líneas evaluadas.

3.4. ALTURA DE PLANTAS

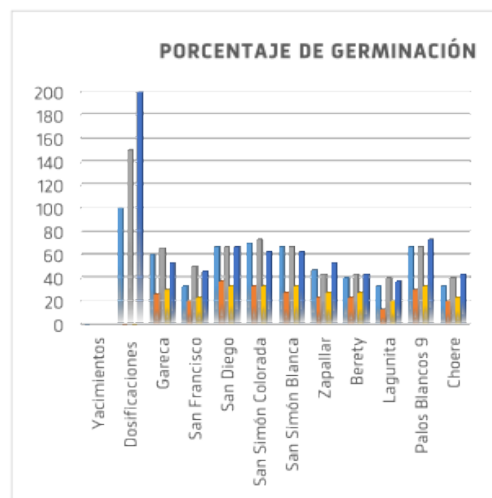


Grafico 14. Porcentaje de germinación de los diez Yacimientos

Fuente: Elaboración propia

- ❑ Agustín Sanzano (2019). El fósforo del suelo, www.edafologia.org › app › download › El+Fosforo Cátedra de Edafología. FAZ. UNT.
- ❑ Arasol (2011). Estudio y clasificación de los suelos Aragón, El suelo es un recurso natural imprescindible para la vida en la Tierra, <http://www.suelosdearagon.com/contenido.php>
- ❑ ARASOL (2011). El suelo es un recurso natural imprescindible para la vida en la tierra Estudio y clasificación de los suelos aragon, ARASOL, programa interactivo para el estudio y clasificación de suelos de Aragón (<http://www.suelosdearagon.com/>)
- ❑ BARBA. (8 de septiembre de 2012). [http://www.org.hn/downloads/hortalizas las rocas. Obtenido de http://www.pdfs/hojatecnica prod%20tomate.pdf.](http://www.org.hn/downloads/hortalizas%20las%20rocas.pdf)
- ❑ CARLOS SIERRA (2016). El manganeso suelo y plantas - El Mercurio, [https://www.elmercurio.com/campo/noticias/analisis/2016/03/09/el-manganeso-el-suelo-y-las plantas.aspx?disp=1#:~:text=El%20contenido%20m%C3%ADnimo%20en%20el,dwww.elmercurio.com](https://www.elmercurio.com/campo/noticias/analisis/2016/03/09/el-manganeso-el-suelo-y-las-plantas.aspx?disp=1#:~:text=El%20contenido%20m%C3%ADnimo%20en%20el,dwww.elmercurio.com) › noticias › analisis › 2016/03/09
- ❑ CARLOS SIERRA (2016). Una mirada a la relación entre el cobre, el suelo y las plantas, [https://www.elmercurio.com/campo/noticias/analisis/2016/03/09/el-manganeso-el-suelo-y-las plantas.aspx?disp=1#:~:text=El%20contenido%20m%C3%ADnimo%20en%20el,dwww.elmercurio.com](https://www.elmercurio.com/campo/noticias/analisis/2016/03/09/el-manganeso-el-suelo-y-las-plantas.aspx?disp=1#:~:text=El%20contenido%20m%C3%ADnimo%20en%20el,dwww.elmercurio.com) › noticias › analisis › 2016/03/09
- ❑ Croda Crop Care (2020). Micronutrientes (Nutrición Vegetal), <https://www.crodacropcare.com/es-mx/discovery-zone/market-areas/micronutrients>
- ❑ FISCHER, D. (2010). Harina de rocas westend charlittenburg.
- ❑ GABRIELA, G. (2009). Análisis nutricional del tomate .
- ❑ GUTIERREZ, C. G. (2014). Manual para la producción de abonos orgánicos y biorracionales. Mexico.
- ❑ GUTIÉRREZ, C. G. (2014). Manual para la producción de abonos orgánicos y biorracionales. Mexico: Fundación produce.
- ❑ HENSEL, D. (2009). La harina derocas como fertilizante de la sociedad y la agricultura. Guatemala, Mexico.
- ❑ HENSEL, J. (1898). Panes de piedra por la fertilización de los campos. Alemania.
- ❑ INFOAGRO (2020) El calcio en el suelo – Revista Infoagro México [https://mexico.infoagro.com/el-calcio-en-el-suelo/#:~: text=El%20contenido%20medio%20de%20calcio,el%20quinto%20elemento%20m%C3%A1s%20abundante,mexico.infoagro.com](https://mexico.infoagro.com/el-calcio-en-el-suelo/#:~:text=El%20contenido%20medio%20de%20calcio,el%20quinto%20elemento%20m%C3%A1s%20abundante,mexico.infoagro.com) › el-calcio-en-el-suelo
- ❑ INTAGRI S.C. (2020). Manejo en el suelo y efectos en las raíces, <https://www.intagri.com>, www.intagri.com › artículos › el-magnesio-en-el-suelo.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

ESTUDIO DE SEROPREVALENCIA Y
EVALUACIÓN CLÍNICA DE LA ENFERMEDAD
DE CHAGAS EN LA POBLACIÓN DEL
MUNICIPIO DE BERMEJO, DEPARTAMENTO
DE TARIJA GESTIÓN 2021

SEROPREVALENCE STUDY AND CLINICAL EVALUATION OF CHAGAS DISEASE IN
THE POPULATION OF THE MUNICIPALITY OF BERMEJO, DEPARTMENT OF TARIJA
MANAGEMENT 2021

Fecha de recepción: 16-05-2023

Fecha de aceptación: 22-07-2023

Autora:

¹Donaire Ordoñez Iris C.

Co autor (es):

²Gomez Velasquez Nathali S.,
³Jorges Magarzo Esther L.

⁴Asesores de la Universidad
Autónoma Juan Misael Saracho

^{1,2,3}Estudiantes de la
Carrera de Medicina

Correspondencia del autor (es): irisdonaire90@gmail.com¹,
natgomezvelasquez27@gmail.com²,
lorenajorges0@gmail.com³,
Tarija - Bolivia.

Resumen

Objetivo: Realizar la evaluación clínica Epidemiológica a pacientes que participan en el estudio de seroprevalencia de la Enfermedad de Chagas en el municipio de Bermejo gestión 2021.

Métodos: El estudio se realiza por medio de encuestas con criterios de inclusión (grupo etario de entre 5 – 50 años, con residencia no menor a 3 años en la ciudad de Bermejo o comunidades rurales y procedencia de municipios endémicos) y criterios de exclusión (población mayor de 50 años, población inmigrante ocasional y procedentes de municipios no endémicos), permitiendo así la capacitación de esta población para prevenir y controlar esta enfermedad. Se realiza el test de inmunocromatografía para el tamizaje diagnóstico en la detección de anticuerpos para *T. cruzi*.

Resultados: Se evaluaron 724 pacientes de 8 establecimientos de salud, de los cuales 60.5% son femeninos y 39.5% masculinos, perteneciendo en su mayoría a los grupos etarios de 5 – 10 y de 40 – 45 años, entre ellos el 35.6% se realizaron un análisis de seroprevalencia con anterioridad, con un 63.3% de pacientes asintomáticos. En el Centro de salud Azucarero el 19% dieron positivos, de los cuales el 68% corresponden al sexo femenino y el 32% al sexo masculino (siendo el 50% del total, pacientes entre los 40 – 49 años).

Conclusiones: Bermejo pese a ser un municipio libre del vector de la enfermedad de Chagas, presenta un alto índice de seroprevalencia, la mayoría del sexo femenino (siendo este el 60.5% de la población encuestada), con un 63.3% de la población asintomática.

Abstract

Objective: To carry out the clinical epidemiological evaluation of patients who participate in the seroprevalence study of Chagas disease in the municipality of Bermejo, management 2021.

Methods: The study is carried out through surveys with inclusion criteria (age group between 5 - 50 years, with residence for not less than 3 years in the city of Bermejo or rural communities and origin from endemic municipalities) and exclusion criteria (population over 50 years of age, occasional immigrant population and those from non-endemic municipalities), thus allowing the training of this population to prevent and control this disease. The immunochromatography test is performed for diagnostic screening in the detection of antibodies to *T. cruzi*.

Results: 724 patients from 8 health establishments were evaluated, of which 60.5% are female and 39.5% male, belonging mostly to the age groups of 5 - 10 and 40 - 45 years, among them 35.6% were performed a seroprevalence analysis previously, with 63.3% of asymptomatic patients. In the Azucarero Health Center, 19% tested positive, of which 68% correspond to the female sex and 32% to the male sex (50% of the total being patients between 40-49 years old).

Conclusions: Despite being a municipality free of the Chagas disease vector, Bermejo has a high seroprevalence rate, the majority being female (this being 60.5% of the surveyed population), with 63.3% of the population asymptomatic.

Palabras Claves: Bermejo, seroprevalencia, enfermedad de chagas, trypanosoma cruzi, incidencia de la enfermedad

Keywords: Bermejo, seroprevalence, chagas disease, trypanosoma cruzi, disease incidence.

1. INTRODUCCIÓN

Bolivia es el país con la mayor incidencia a nivel mundial. En el departamento de Tarija el 48% de la población mayor a 15 años tiene la enfermedad de Chagas y 40 de cada 100 mujeres embarazadas podría estar afectada, pero, 4-5% de los recién nacidos corren riesgo que sus madres les transmitan la dolencia. (Ministerio de salud 2017).

El municipio de Bermejo del departamento de Tarija, al ser un municipio libre del vector de la enfermedad de Chagas es afectado por el poco interés de la población y las autoridades sobre esta enfermedad, destinando sus recursos y esfuerzos a otras enfermedades como ser: Malaria, Dengue, Hanta virus y Leishmaniasis.

El hecho de no tener la presencia del vector no libera al municipio de la enfermedad de Chagas, el flujo migratorio constante como eje fundamental del crecimiento poblacional en el comienzo del desarrollo municipal trajo consigo personas infectadas con el parásito, algunas fueron madres y en consecuencia un porcentaje de sus hijos nació portador del *trypanosoma cruzi*.

1.1. OBJETIVOS

- ⊕ Realizar la evaluación clínica de la población participante.
- ⊕ Capacitar a la población sobre aspectos generales de la enfermedad de Chagas.
- ⊕ Determinar la incidencia de la enfermedad de Chagas según grupo etario en la población del municipio de Bermejo departamento de Tarija, gestión 2021.
- ⊕ Determinar la incidencia de la enfermedad de Chagas según sexo en el municipio de Bermejo departamento de Tarija, gestión 2021.
- ⊕ Establecer el nexo epidemiológico de los pacientes con resultados positivos del municipio de Bermejo departamento de Tarija 2021.

2. METODOLOGÍA

Se aplicó un estudio epidemiológico de campo, descriptivo, cuantitativo, permite la captación de población en diferentes grupos etarios, la realización de pruebas rápidas de diagnóstico de la enfermedad de Chagas (inmunocromatografía) y la evaluación clínica de la enfermedad. Se realizan actividades educativas, en la población para la prevención y control de la enfermedad.

Los grupos de edad considerados en el estudio, están conformados por hombres y mujeres en los siguientes grupos:

- a. Menores de 5 años
- b. De 5 a 14 años
- c. De 15 a 50 años

Los criterios de inclusión son:

- a. Población en los grupos de edad establecidos.
- b. Residencia no menor a 3 años en la ciudad de Bermejo o comunidades rurales.
- c. Procedencia de municipios endémicos de la enfermedad de Chagas departamentos de Chuquisaca, Cochabamba, Santa Cruz, Potosí, La Paz o Tarija.

Los criterios de exclusión son:

- a. Población mayor de 50 años
- b. Población migrante ocasional
- c. Procedencia de municipios no endémicos.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Para la evaluación y valoración clínica de la población participante, se implementó el uso de encuestas aplicando los criterios de inclusión, se realiza una breve capacitación con material informativo (trípticos, banners, papelógrafos), proporcionado por la plataforma del Chagas, posteriormente se les informa que deberán firmar el consentimiento informado para la posterior aplicación de la prueba rápida, inmunocromatografía.



Fotografía 1. Pruebas Rápidas de sangre capilar 02/12/2021 - 03/12/2021. Fuente: Elaboración propia

Luego de la aplicación de la prueba rápida, se realiza la entrega de resultados de manera personalizada, considerando la debida reserva y principio de confidencialidad, en dos situaciones:

- a. Entrega de resultado negativo y promoción de la donación voluntaria de sangre.
- b. Entrega de resultado positivo, información y cita para la confirmación diagnóstica y alternativas de tratamiento, previa evaluación clínica.

4. RESULTADOS

Se evaluaron 724 pacientes de 8 establecimientos de salud, los centros con mayor número de pacientes fueron C.S. San José con 148 pacientes (20.5%) y C.S. Moto Méndez con 129 pacientes (18%); los centros con menos pacientes evaluados fueron Colonia Linares (5%) y candado Grande 4%. (Tabla N°1). El 60.5% de los pacientes son de sexo femenino, este porcentaje es significativamente mayor al del sexo masculino, que tiene un 39.5%. (Grafico N°1), de los cuales la gran mayoría de los pacientes evaluados son solteros con un 65.6%, los pacientes casados o que conviven en pareja representan entre ambos un 32.2%, los separados divorciados y viudos no llegan al 1% cada uno (Grafico N°2), con un 35.6% de pacientes que se realizaron la prueba o análisis de detección de la enfermedad de Chagas con anterioridad.

Establecimiento	Frecuencia	Porcentaje
San Roque	118	16
Azucarero	110	15
21 de diciembre	92	13
Central	61	8,5
San José	148	20,5
Moto Méndez	129	18
Colonia Linares	36	5
Candado Grande	30	4
Total	724	100,0

Tabla 1. Distribución de los pacientes evaluados del municipio de Bermejo según establecimientos de salud.

Fuente: Ficha de Evaluación Clínica Estudio seroprevalencia de Enfermedad de Chagas en municipio de Bermejo 2021.

Del total de pacientes que se realizó la evaluación clínica epidemiológica el 63.3% no presentan síntomas relacionados a la enfermedad de Chagas (Grafico N°3), según el grupo etario en los grupos de 5 a 10 y 40 a 45 años se tiene la mayor frecuencia con un porcentaje arriba del 12 % en cada grupo, los grupos con menor porcentaje son de 15 a 20 y de 21 a 25 ambos por debajo del 8% , todos los pacientes recibieron capacitación y orientación sobre la enfermedad de Chagas antes y durante el llenado de la ficha de evaluación clínica del estudio de seroprevalencia de Chagas.

En el presente estudio se calculó los datos de los pacientes que acuden al Centro de salud Azucarero y que dieron positivos a dos pruebas de confirmación mediante Elisa realizado en la plataforma de Chagas Tarija. Los pacientes positivos se encuentran entre 20 y 49 años de edad, siendo el grupo etario de 40 a 49 años el 50% de los pacientes positivos (Grafico N°6). Del 19% que dieron positivos, el 68% corresponden al sexo femenino y el 32% al sexo masculino (Tabla N°2). En cuanto el Nexo epidemiológico queda indeterminado, no se pudo establecer

un lugar específico de contagio ya que la mayoría de los pacientes son migrantes de otros municipios de Tarija y también de otros departamentos, debido a las características socioeconómicas por ser una población que tuvo diferentes lugares de residencia antes de su establecimiento en Bermejo (Tabla N°3).

5. ANÁLISIS

Todos los pacientes que participaron del estudio recibieron información y orientación sobre las generalidades de la enfermedad de Chagas como; agente causal, mecanismos de transmisión, síntomas y signos de la enfermedad, medicamentos del tratamiento, esta información fue proporcionada de manera verbal y escrita antes de realizar el llenado de la ficha de evaluación clínica epidemiológica, los pacientes tuvieron la oportunidad de realizar preguntas durante esta orientación y también resolvieron sus dudas de manera individual con el médico durante la evaluación.

6. CONCLUSIONES

Se realizó la evaluación clínica y la, se determina la prevalencia de la enfermedad de Chagas en el municipio de Bermejo de un 19%, con mayor incidencia en el sexo femenino que representa el 68% de los pacientes diagnosticados con esta enfermedad, se pudo capacitar de forma individual a los participantes sobre la enfermedad, tipo de transmisión, complicaciones que conlleva el descuido y abandono de esta enfermedad y cómo prevenirla.

Según el grupo etario se tuvo mayor participación de los grupos comprendidos entre los 5 a 10 y 40 a 45 años con un porcentaje arriba del 12 %, los grupos con menor participación están entre los 15 a 20 y de 21 a 25 años, por debajo del 8%. En el Centro de salud Azucarero, quienes dieron positivos a dos pruebas de confirmación mediante Elisa, con un total del 19% de pacientes positivos, 68% corresponden al sexo femenino y el 32% al sexo masculino, pudiendo así establecer la prevalencia de pacientes positivos que se encuentran entre los 20 y 49 años de edad, siendo el grupo atareo de 40 a 49 años el de mayor

prevalencia con un 50% de los pacientes positivos. No se tiene resultados positivos en niños o personas menores de 20 años eso puede deberse a que la mayoría de esta población vivió todo el tiempo en el municipio de Bermejo el cual se encuentra libre del vector. Siendo la población adulta migrante la más afectada.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ❑ Enfermedad de Chagas (tripanosomiasis americana) Guillermo Murillo-Godínez, Práctica privada, Querétaro, Qro., México. Med Int Méx. 2018 noviembre-diciembre;34(6):959-970. <https://www.scielo.org.mx/pdf/mim/v34n6/0186-4866-mim-34-06-959.pdf>
- ❑ DOCUMENTO GEPI-SEIMC / ENFERMEDAD DE CHAGAS / Autores: María Flores, Noelia Lozano, Miriam Navarro, Elena Sulleiro, Elena Trigo España – 2021 <https://seimc.org/contenidos/gruposdeestudio/gepi/Dcientificos/documentos/gepi-dc-2021-Chagas.pdf>
- ❑ Organización Panamericana de la Salud. Guía para el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad de Chagas. Washington, D.C.: OPS; 2018. / Alejandro Luquetti y Suelene Tavares-OPS/OMS https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/49653/9789275320433_spa.pdf
- ❑ Pinazo MJ, Rojas-Cortez M, Saravia R et al. Results and evaluation of the expansion of a model of comprehensive care for Chagas disease within the National Health System: the Bolivian Chagas network. PLOS Negl Trop Dis. 2021.
- ❑ Daniela Duque Montoya, Enfermedad de Chagas y sus manifestaciones neurológicas. Acta Neurológica Colombiana, enero 2021
- ❑ La enfermedad de Chagas (tripanosomiasis americana). OMS. 2019. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-\(americantrypanosomiasis\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-(americantrypanosomiasis)).

4

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

DIAGNÓSTICO DEL USO DE AGROQUIMICOS EN LA PRODUCCIÓN DE MANI (ARACHIS HYPOGAEA) EN EL MUNICIPIO DE YACUIBA

DIAGNOSIS OF THE USE OF AGROCHEMICALS IN THE PRODUCTION OF PEANUTS
(ARACHIS HYPOGAEA) IN THE MUNICIPALITY OF YACUIBA

Fecha de recepción: 22-05-2023

Fecha de aceptación: 27-07-2023

Autora:

¹Jerez Fernandez Yaquelin Yesenia

Co autor (es):

**¹Herrera Brayan,
¹Perez Cristian.**

¹ Estudiantes de la facultad de Ingeniería en Recursos
Naturales y Tecnología, Ingeniería Agronómica

Correspondencia del autor(es): yaquelin68jerez68@gmail.com¹,
Tarija, Bolivia.

RESUMEN

En el caso de la utilización de agroquímicos para la producción del cultivo de maní en el municipio de Yacuiba, se encuentra información obsoleta que no percibe la realidad actual de este sector productivo que ha crecido considerablemente, al no existir suficiente información actual y real sobre las condiciones y características de producción, se dificulta la aplicación de nuevas políticas de desarrollo que beneficie a este sector productivo. El diagnóstico no se puede limitar a identificar las potencialidades o ventajas comparativas de la región, sino que debe entender las razones objetivas de las elecciones que hacen los productores al adquirir productos químicos de diferentes franjas como la verde, amarilla y roja la cual tienen sus consecuencias al ser humano, ambiente y los suelos.

Por la importancia de la información que se presentó sobre la situación actual de la producción de los productores, se realizó un diagnóstico para determinar el uso de agroquímicos al inicio y durante el ciclo del cultivo para la evaluación óptima y determinar la aplicación es adecuada o sobre dosificadas para la producción de maní en los distritos 6, 7 y 8 del municipio de Yacuiba.

ABSTRACT

In the case of the use of agrochemicals for peanut cultivation in the municipality of Yacuiba, there is outdated information that does not reflect the current reality of this growing productive sector. Due to a lack of sufficient current and real information about production conditions and characteristics, the implementation of new development policies that would benefit this productive sector is hindered. The diagnosis cannot be limited to identifying the potentialities or comparative advantages of the region; instead, it must understand the objective reasons behind the choices made by producers when acquiring chemicals from different categories such as green, yellow, and red, each of which has its consequences for humans, the environment, and the soil.

Given the importance of the information presented regarding the current production situation of farmers, a diagnosis was conducted to determine the use of agrochemicals at the beginning and during the crop cycle for optimal evaluation. The goal is to determine whether the application is appropriate or overused for peanut production in districts 6, 7, and 8 of the municipality of Yacuiba.

Palabras Claves: Productores de maní, uso de agroquímicos, producción de maní, campaña agrícola.

Keywords: Peanut producers, use of agrochemicals, peanut production, agricultural campaign.

1. INTRODUCCIÓN

La domesticación del maní se inició hace unos 4.000 años, en el sur de Bolivia y el noroeste de Argentina. Luego, es probable que antes de la época colonial haya llegado a China y en el siglo XVI a África, donde se desarrolló un segundo centro genético y de ahí se extendió hacia todo el continente asiático. Hoy en día se lo cultiva en todos los países tropicales y subtropicales.

Bolivia es el centro geográfico de origen del maní (*Arachis hypogaea* L.), cultivo desarrollado en especial en la zona del Chaco Boliviano, donde se presenta la mayor diversidad genética, junto al Chaco Argentino, Paraguayo y Brasileño. Esta diversidad comprende 68 especies conocidas del género *Arachis*, por lo tanto, su cultivo, producción y consumo son parte de la cultura de las poblaciones que habitan esta región. Otra de las zonas de gran importancia es el oriente boliviano, que presenta variedades primitivas y parientes silvestres de maní, mismos que son amenazados por el rápido desarrollo de la agricultura (la ampliación de la frontera agrícola), la explotación ganadera, petrolera y otras actividades humanas. Al ser centro de origen, el cultivo del maní en Bolivia es muy antiguo, realizado por pequeños agricultores y en pequeñas extensiones (de una a dos hectáreas). Se distribuye en diferentes regiones del territorio, entre las zonas productoras se encuentran los valles interandinos de occidente, los valles orientales y la zona sur del país, siendo el polo más importante de producción la región del Chaco (FDTA Chaco, 2003).

En la provincia Gran Chaco especialmente en el municipio de Yacuiba, se realiza la producción de maní a nivel de medianos y pequeños productores con un manejo agronómico obsoleto que no percibe la realidad actual de este sector productivo que ha crecido considerablemente, al no existir suficiente información actual y real sobre las condiciones y características de agroquímicos en la producción, se dificulta la aplicación de nuevas políticas muchas que han demostrado sus limitaciones y lograron poco im-

pacto, por no existir las condiciones que permitan a los productores aplicar o utilizar las tecnologías de desarrollo que beneficien a este sector productivo.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Diagnosticar el uso de agroquímicos utilizados durante ciclo de cultivo del maní en los distritos 6, 7 y 8 del Municipio de Yacuiba

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Estructurar una encuesta de la utilización de agroquímicos sobre dosificados para la recolección de información.

Recolectar información de los sistemas productivos del cultivo de maní.

Sistematizar la información obtenida, para contar con un documento que sirva como referente para futuros trabajos de investigación.

3. METODOLOGÍAS

Tipo de investigación

La presente investigación es de manera analítica por lo que no se realizó ningún diseño experimental

Procedimiento de campo

I. Socialización con productores

Se realizó una reunión con los presidentes de OTB para la recopilación de información de los productores de maní en las diferentes comunidades de los tres distritos

II. Recorrido a los distritos

Se procedió con el inicio del distrito 6 hasta el 8 con las comunidades más cercanas de donde se inició el trabajo de investigación para su posterior consulta e información a cada uno de los productores de maní.

III. Determinación de los distritos

Se realizó la coordinación y socialicen con cada presente de OTB parta consultar a los productores de maní de cada distrito que se determinó realizar.

4. RESULTADOS

Precipitación

En el gráfico 1, se presentan los registros de precipitación acumulada para los meses de investigación, así también los registros históricos de precipitación acumulada que corresponden a la media mensual de los últimos 10 años y entre los meses de investigación e encuestas realizadas a cada productor de los tres distritos.

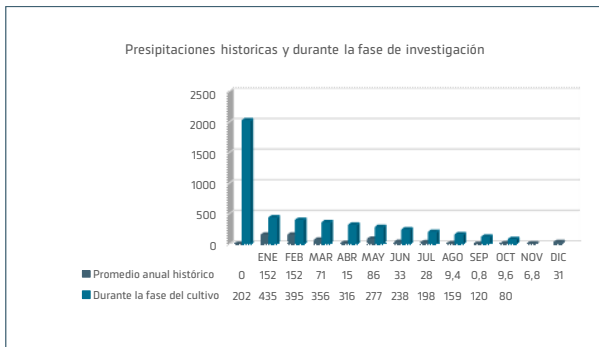


Gráfico 1. Precipitación mensual durante el ciclo del cultivo e histórica de los últimos 10 años del (2011-2020)
Fuente: Elaboración propia

Temperatura

El gráfico 2 presentan los resultados de la temperatura media mensual registrada durante el ciclo del cultivo (enero a octubre del 2021) y la temperatura mensual histórica de los últimos diez años (2011 – 2020).

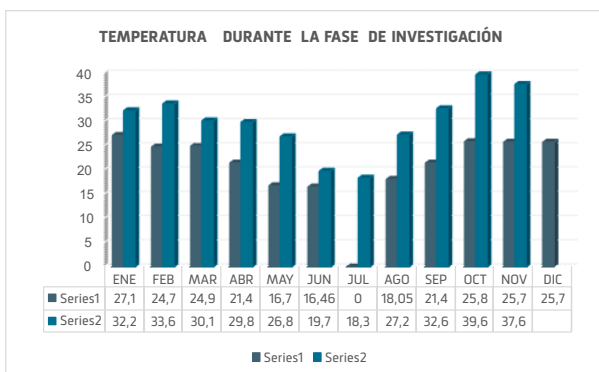


Gráfico 2. Temperatura media mensual cual ocurrida durante el ciclo del Cultivo la temperatura media histórica del (2011-2021) Fuente: Elaboración propia

4.1. FASE CE LAS ENCUESTAS

4.1.1. Control de maleza

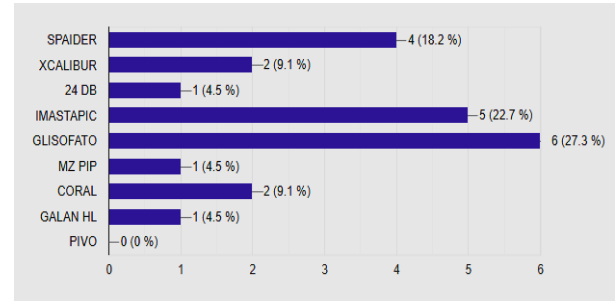


Gráfico 3. Nombre de productos
Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 3 de los productos químicos para el control de malezas del cultivo de maní se observa en la gráfica que el glifosato es el más utilizado por cada productor por su mayor control de malezas y el de menor aplicación es el Galán HL por su baja efectividad del control de malezas presente durante la fase del cultivo.

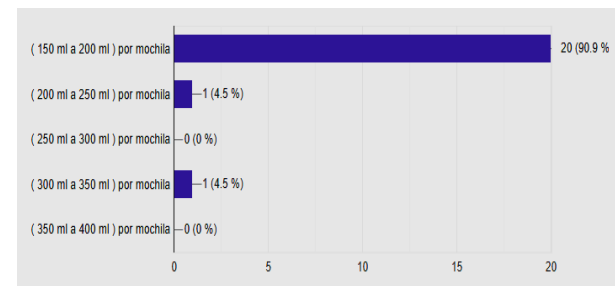


Gráfico 4. Dosis Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 4 las fases de dosificación se observan que las desinfecciones más utilizadas de 150 ml y 200 ml y de las que los productores son de 250^a 300 y 350 ml a 400 ml por mochila por lo más recomendable es el glifosato un producto controlador de mayor efectividad durante la fase del cultivo.

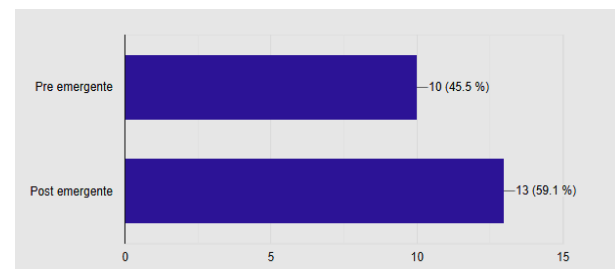


Gráfico 5. Momento de aplicación Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 5 las fases del momento de aplicación son de mayor momento de aplicación en pos emergente que los productores lo realizan con un 59,1 % y de menos es de 45,5 % del momento de aplicación de los productos químicos e utilizan los productores de maní.

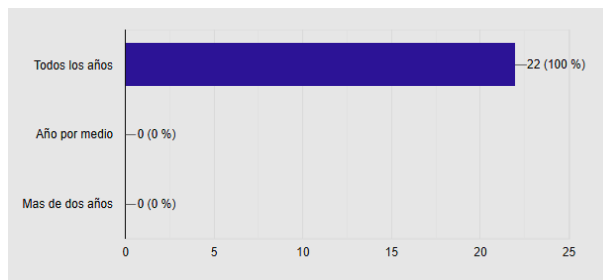


Gráfico 6. Frecuencia de uso

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 6 las fases del momento de aplicación son de mayor momento de aplicación en pos emergente que los productores lo realizan con un 100 % y son de menor momento de aplicación durante la fase del siglo del cultivo.

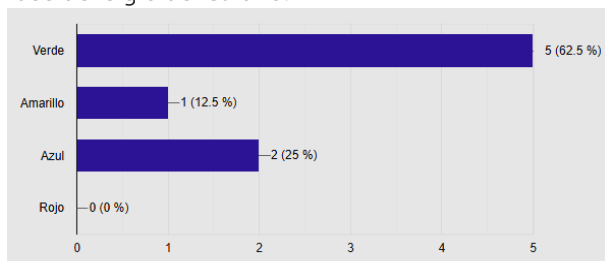


Gráfico 7. Color de etiqueta

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 7 las fases del momento de aplicación son de mayor momento de aplicación en pos emergente que los productores lo realizan con un 62,2 % (62,5 %) y de menos es de 0, 0 % del momento de aplicación de los productos químicos e utilizan los productores de maní.

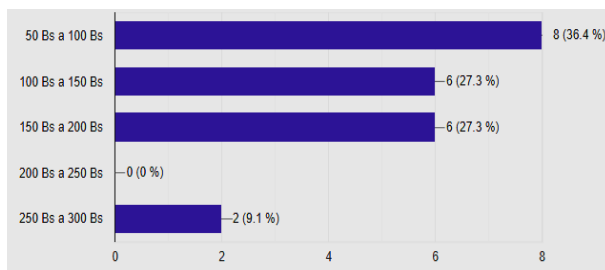


Gráfico 8. Costo del producto Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 8 las fases del costo de los productos son del 36,4 % que equivale a 50^a0100 Bs la unidad y una de la unidad y un (0 ,0 %) y el mayor son de 200 a 205 Bs (0 %). La producción.

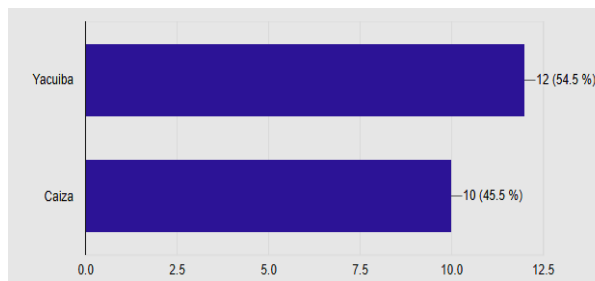


Gráfico 9. Lugar de adquisición del producto

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 9 las fases del momento de adquisición son los municipios de Yacuiba son del 54,5 % y de las comunidades más aledañas son de los municipios de Caiza con un ,45,5 % de adquisición de los productos.

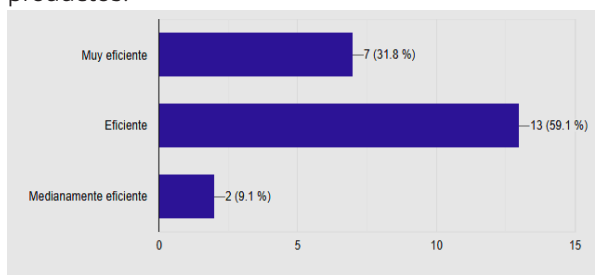


Gráfico 10. Eficiencia

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 10 las fases de eficiencia son del 59,1 % y el del momento de eficiencia son del 9,1 % de los productos más recomendados durante la fase del siglo del cultivo de productores de maní.

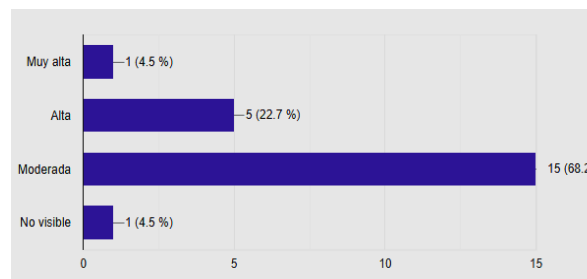


Gráfico 11. Fitotoxicidad

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 11 las fases del momento de aplicación son de mayor momento de aplicación en pos emergente que los productores lo realizan con un 62,2 % (62,5 %) y de menos es de 0, 0 % del momento de aplicación de los productos químicos e utilizan los productores de maní.

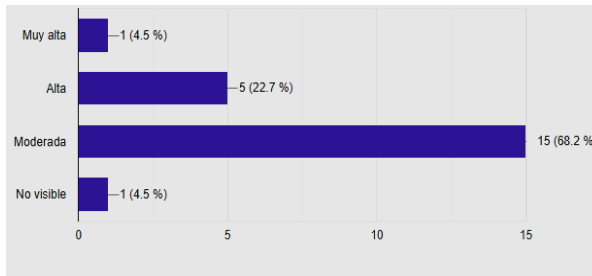


Gráfico 12. Fitotoxicidad
Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 12 se Observa que los momentos de fitotoxicidad son de mayor momento de maduración y una equidad de muy alta y de no visible por lo que la fitotoxicidad son de los cultivos se determina entre los productos químicos que los productores los utiliza durante la fase del cultivo de maní.

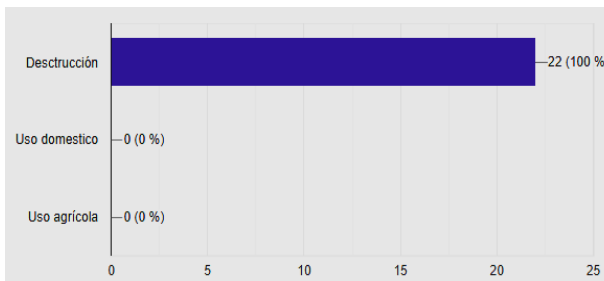


Gráfico 13. Destino del envase
Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 13 se Observa que los momentos de fitotoxicidad son de mayor momento de maduración y una equidad de muy alta y de no visible por lo que la fitotoxicidad son de los cultivos se determina entre los productos químicos que los productores los utiliza durante la fase del cultivo de maní.

4.1.2. Cura semilla

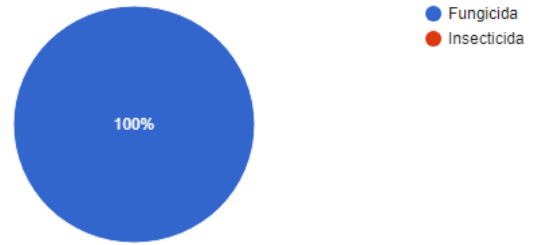


Ilustración 1. Cura semilla
Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 1 se observa que el mayor porcentaje de aplicación son los fungicidas indicados por los productores de maní de los tres distritos para el control de insectos e enfermedades presentes en el cultivo de maní.

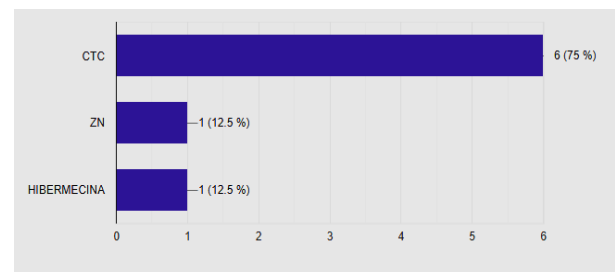


Gráfico 14. Nombre de cura semillas
Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 14 el fungicida cura semilla químicos que la mayoría de los productores de maní utilizan en los tres distritos, donde el fungicida CTC el porcentaje de utilización es de un 75 % siendo el de mayor utilización, siguiendo el Zn con un 12,5 % y de igual manera el Hibermecina con un 12,5 %, entre los productos químicos que los productores los utiliza durante la fase del cultivo de maní.

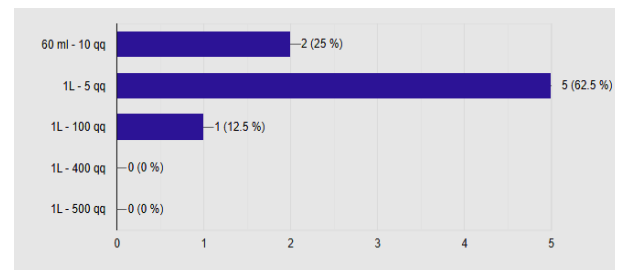


Gráfico 15. Dosis Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 15 las dosificaciones de los productos químicos en los fungicidas curar las semillas las dosificaciones son desde ml a qq y de mayor dosis desde litro a qq de tal manera un 65 % es la dosificación de 1 L. – 5 qq seguido de 60 ml – 10 qq y el de menor es desde 12,5 % para la curación de semillas del cultivo de maní.

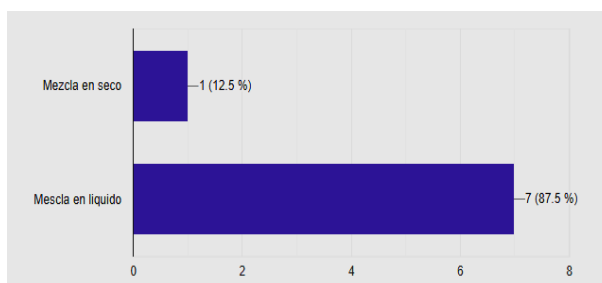


Gráfico 16. Modo de aplicación Fuente: Elaboración propia

En gráfico 16 el modo de aplicación de los productos químicos es de dos maneras las cuales son mezcla en seco y mezcla en líquido, donde los agricultores la mayor utilización con un 87,5 % es de manera mezcla en líquido y un 12,5 % es de manera mezcla en seco para las semillas de maní.

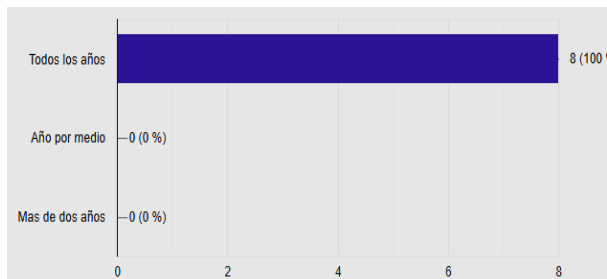


Gráfico 17. Frecuencia de uso Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 17 la frecuencia de aplicación de los productos químicos es de todos los años del momento de aplicación de los productos químicos e utilizan los productores de maní.

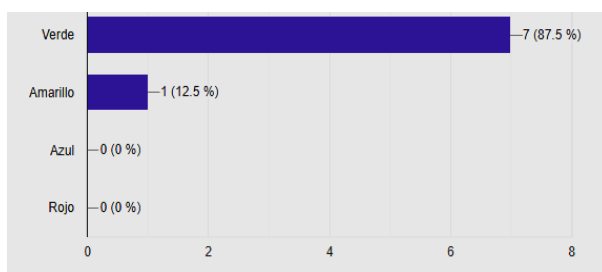


Gráfico 18. Color de etiqueta Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 18 presenta los colores de etiqueta de los productos químicos más utilizados por los agricultores desde la etiqueta verde, amarillo, azul y rojo, de tal manera la etiqueta verde presenta un 87,5 % por su alta utilización y el amarillo un 12,5 % por su baja toxicidad para las semillas de maní.

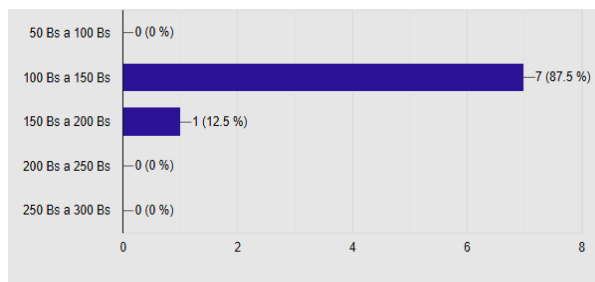


Gráfico 19. Costo del producto

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 19 se presenta los costos de productos químicos que en su mayoría de los productores realiza en cada campaña agrícola desde 100 Bs a 150 Bs siendo un 87,5 %, lo que significa que los precios de mayor compra equivalen al precio establecido y un 12,5 % desde 150 Bs a 200 Bs dando un total del 100 %.

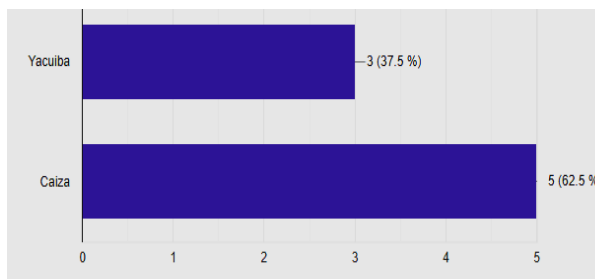


Gráfico 20. Lugar de adquisición del producto

Fuente: Elaboración propia

En gráfico 20 el lugar de adquisición de los productos se encuentra en la comunidad de Caiza cruce con un 62,5 % por lo que en su mayoría de los maniseros se encuentra en comunidades más cercanas de las agroquímicas de Caiza cruce y un 37,5 % del municipio de Yacuibá, para que los productores de maní adquieran su cura semillas.

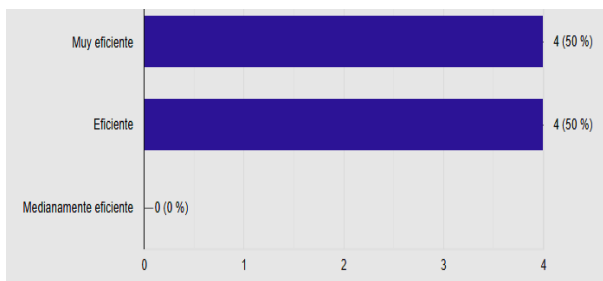


Gráfico 21. Eficiencia del producto químico

Fuente: Elaboración propia

En gráfico 21 la eficiencia de los productos químicos que reiteran los productores hacen referencia que un 50 % es muy eficientes y el otro 50 % son eficiente para la curación de semilla del cultivo de maní antes de la siembra e inicio de la campaña agrícola

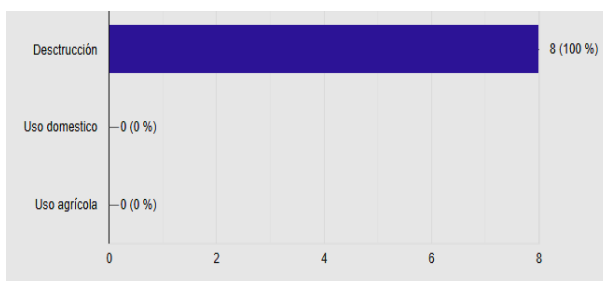


Gráfico 22. Destino del envase

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 22 el destino de los envases utilizados por los agricultores para el curado de semillas el 100 % es la destrucción del mismo por lo que ayudan a controlar la contaminación del suelo y el medio ambiente.

4.1.3. Control de enfermedades

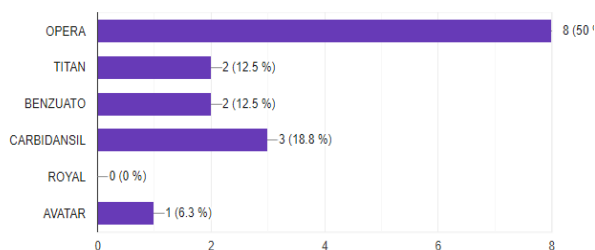


Gráfico 23. Nombre de los productos químicos para el control de las enfermedades

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 23 los agroquímicos para el control de las enfermedades más utilizados por los agricultores

de maní son el Opera con un 50 % seguido el Carbi-dansil con el 18,8 % de tal manera el Titan, Benzuato del 12,5 % y el menos utilizado el avatar por su baja efectividad en el control de las enfermedades.

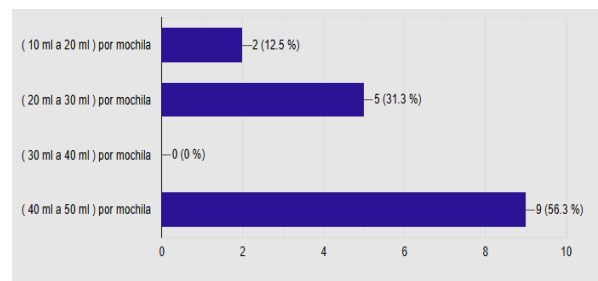


Gráfico 24. Dosificación de los productos

Fuente: Elaboración propia

En gráfico 24 se observa que las dosificaciones para el control de enfermedades son desde 40 ml a 50 ml por mochila con el 56,3 % de la misma manera 20 ml a 30 ml presentan un 31,3 % indicado por los maniseros y de ultima dosis es de 10 ml a 20 ml por mochila de 20 litros de agua.

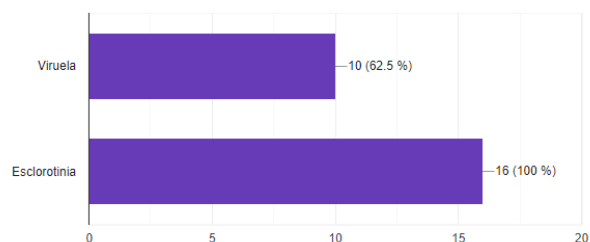


Gráfico 25. Enfermedad a controlar

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 25 las enfermedades que en su mayoría se presenta durante la fase fisiológica del cultivo de maní, es la enfermedad Esclorotinia con un 100 % que los agricultores dan referencia en el momento de las encuestas, y la enfermedad de la Viruela con un 62,5 %, durante la campaña agrícola.

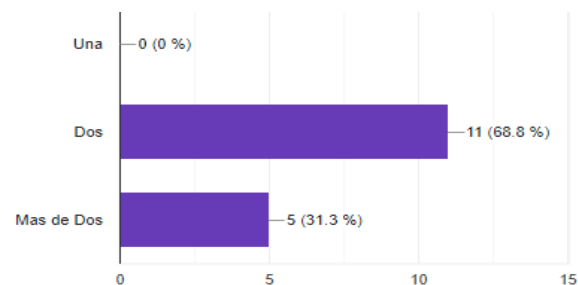


Gráfico 26. Momento de aplicación Fuente: Elaboración propia

En el grafico 26 el momento de aplicación que los agricultores realizan para el control de las enfermedades es post emergente con un 100 % para su mayor efectividad para el control de las enfermedades preventivas.

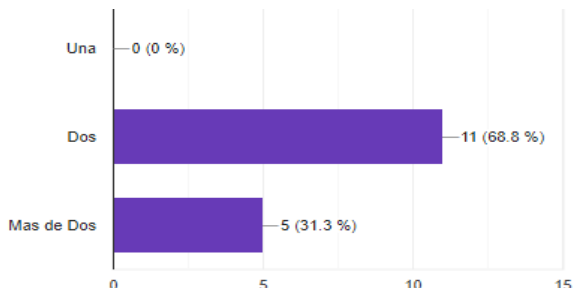


Grafico 27. Numero de aplicación

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 27 el número de aplicación para el control en enfermedades lo realizan dos veces anual con el 68,8 % para que el cultivo no sea afectado y otros maniseros los realizan más de dos veces con el 31,3 % porque algunas presentan resistencias después de su aplicación.

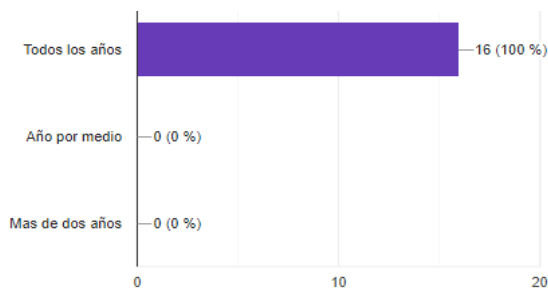


Grafico 28. Frecuencia de uso

Fuente: Elaboración propia

El grafico 28 se observa que en su mayoría los maniseros controlan las enfermedades durante toda la fase fisiológica del cultivo con el 100 %, para que la producción sea optima y obtengan ganancia durante la cosecha.

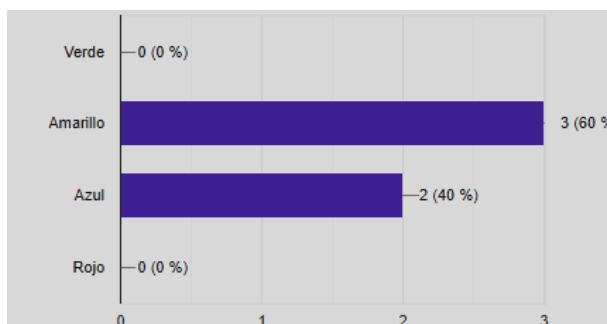


Grafico 29. Color de etiqueta Fuente: Elaboración propia

En el grafico 29 demuestra que los colores de etiqueta que más frecuentemente utilizan los productores de maní son de color amarillo con el 60 % por su baja toxicidad para el suelo y medio ambiente después de la siembra y otros de color azul del 40 % de igual manera no es toxico y su precio es accesible.

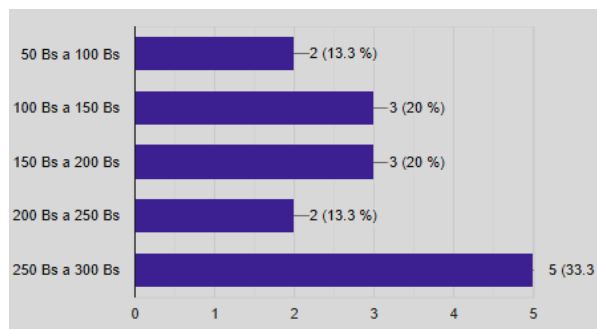


Grafico 30. Costo del producto

Fuente: Elaboración propia

Los costo de los productos que presenta el grafico 30 son desde 50 Bs a 300 Bs, al realizar las encuestas el precio más adquirido es de 250 Bs a 300 Bs con el 33,3 %, de igual manera desde 100 Bs a 200 Bs con el 20 % y el precio que menor adquieren son desde 50 Bs a 100 Bs por su baja efectividad para el control de las enfermedades.

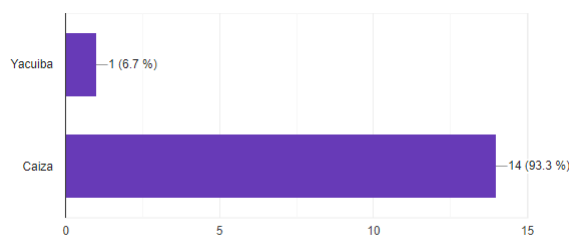


Grafico 31. Lugar de adquisición del producto

Fuente: Elaboración propia

En el grafico 31 el lugar de adquisición de los fungicidas se observa que en la comunidad de Caiza el 93,3 % realizan en su mayoría su adquisición porque los maniseros viven en el distrito 7 y el 1,67 % del municipio de Yacuiba por algunos que son adquiridos de Argentina

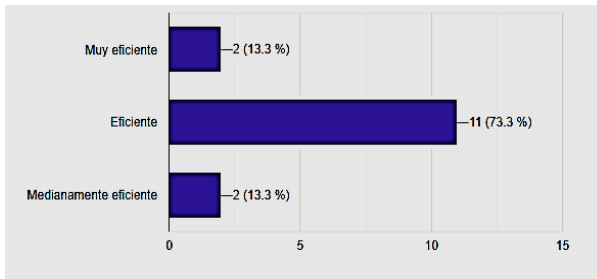


Grafico 32. Eficiencia

Fuente: Elaboración propia

La eficiencia que presenta el grafico 32 se estima que en su mayoría el control de las enfermedades que realizan los productores de maní es muy eficiente con el 73,3 % y algunos ratifican que el 13,3 % son muy eficiente e medianamente eficiente por los maniseros.

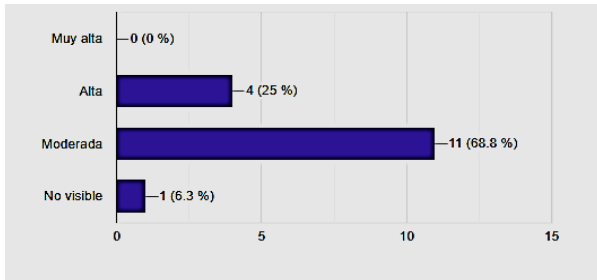


Grafico 33. Fitotoxicidad

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 33 los resultados presentados para el control de las enfermedades la fitotoxicidad es moderada con un 68,8 % lo reiterado por los productores y el 25 % es alta por algunas compras de etiquetas tóxicas y algunas reiteran que el 6,3 % no son visibles.

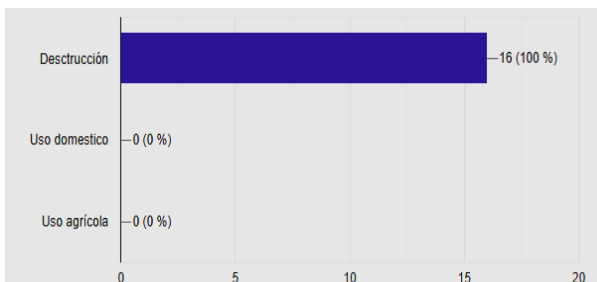


Grafico 34. Destino del envase

Fuente: Elaboración propia

La gráfica 34 presenta el destino del envase utilizados donde los productores de maní realizan la destrucción para que no contamine al suelo y al medio

ambiente y el cuidado de los niños por lo que en algunas oportunidades que sobrante en el enbase.

4.1.4. Control de plagas

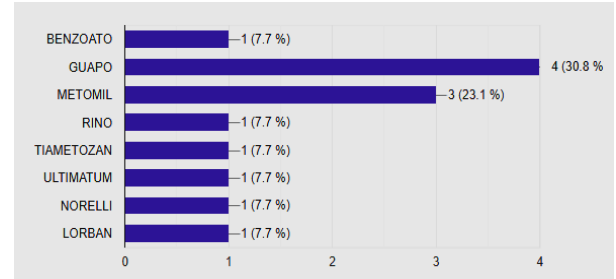


Grafico 35. Nombre de insecticidas

Fuente: Elaboración propia

En la presenta gráfica 35 los insecticidas utilizados por los productores son el Guapo con un 30,8 5 seguido el metomil 23,1 % y los insecticidas benzoato, rino, tiametozan, ultimatu, norelli y lorbar con el 7,7 % para el control de los insectos.

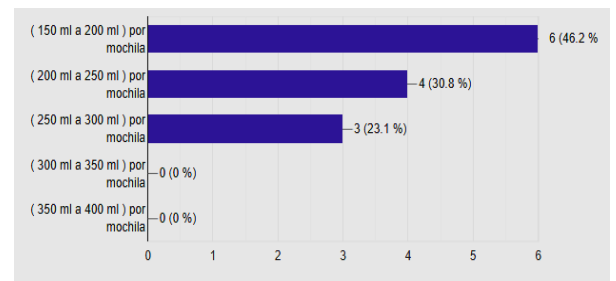


Grafico 36. Dosis

Fuente: Elaboración propia

En las dosificaciones que presenta la gráfica 36 son desde 150 ml a 200 ml por mochila con el 46,2 % lo más utilizados por los productores seguido el de 200 ml a 250 ml con el 30,8 % y de ultima dosis de 250 ml a 300 ml del 23,1 %, para el control de insectos.

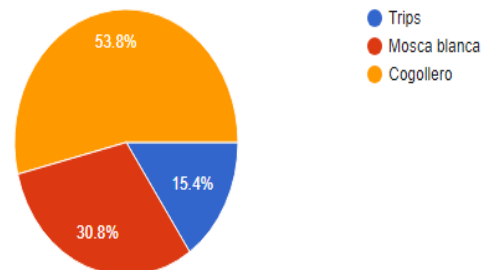


Ilustración 2. Plaga a controlar

Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 2 las plagas más frecuentes que se presenta en el cultivo del maní son el cogollero con el 53,8 % y la mosca blanca del 30,8 %, de tal manera que los trips presenta un 15,4 % durante la fase fisiológica del cultivo

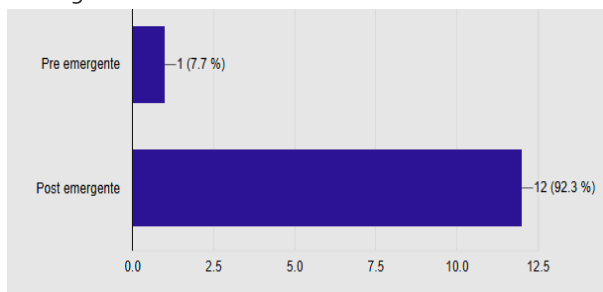


Gráfico 37. Momento de aplicación Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 37 los momentos de aplicación de los insecticidas lo realizan en post emergente con el 92,2 % para prevenir la presencia de los insectos y el pre emergente del 7,7 % si algunos insectos no son controlados en su totalidad y dar un cultivo controlado en óptimas condiciones para la producción.

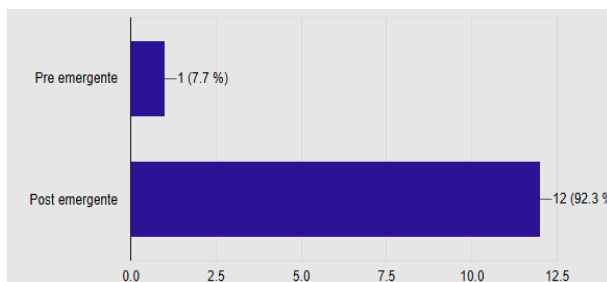


Gráfico 38. Momento de aplicación Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 38 la mayoría que se presenta en los momentos de aplicación lo realizan en post emergente del 92,3 % para el control efectivo de plagas y en pre emergente con el 7,7 % por los que algunos insectos aparecen después del control que realizan los productores maniseros.

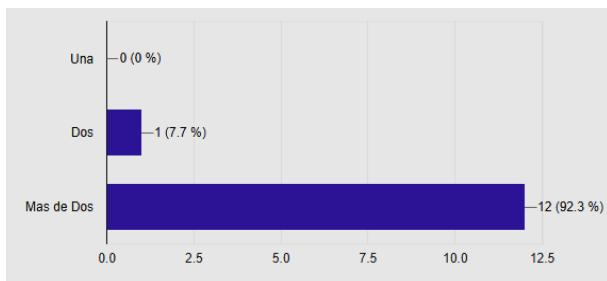


Gráfico 39. Numero de aplicación Fuente: Elaboración propia

Las frecuencias de aplicación que presenta la gráfica 39 lo realizan más de dos con el 92,3 % realizados por los productores y los demás con dos aplicaciones del 7,7 % realizan dando un control efectivo para los insectos presente en el cultivo de maní

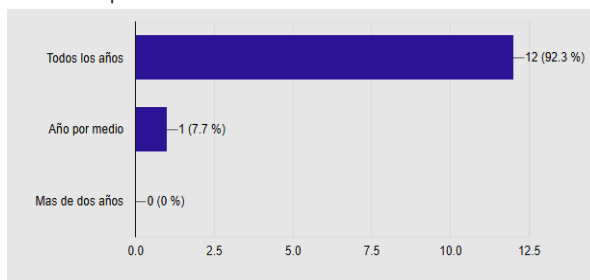


Gráfico 40. Frecuencia de uso Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 40 las frecuencias de aplicación de insecticidas lo realizan todos los años con el 92,3 % por las diferentes plagas que se presentan y causan daño al cultivo y algunos maniseros año por medio del 7,7 % por la baja presencia de insectos dañinos para el cultivo de maní.

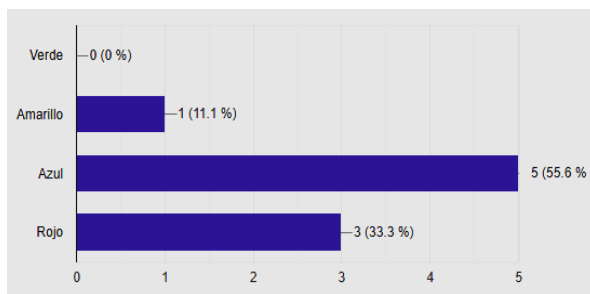


Gráfico 41. Color de etiqueta Fuente: Elaboración propia

En la presente grafica 41 los colores de etiqueta de los insecticidas más utilizados son del color azul con un 55,6 % por su control optimo y de etiqueta roja del 33,3 % por lo que algunos ya no son efectivos siendo algo toxico y dañino y con el 11,1 % de etiqueta amarillo por la baja toxicidad y contaminación que realiza al medio ambiente.

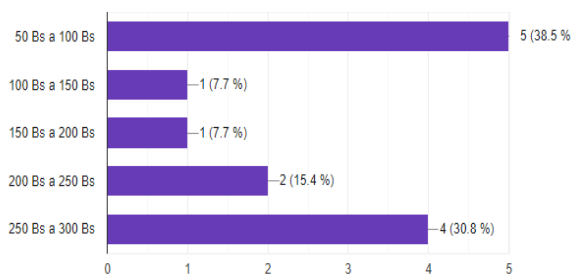


Gráfico 42. Costo del producto Fuente: Elaboración propia

Los precios de los insecticidas que se presenta la gráfica 42 equivalen desde los 50 Bs a 100 Bs del 38,5 % de mayor adquisición y de 250 Bs a 300 Bs están con el 30,8 %, y desde 200 Bs a 250 Bs con el 15,4 %, de tal manera que de ultimo están desde 100 Bs a 200 Bs con el 7,7 % accesible por los agricultores de maní.

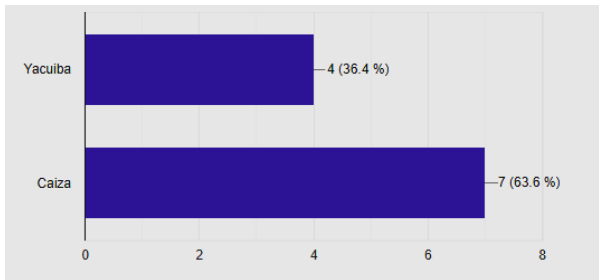


Gráfico 43. Lugar de adquisición del producto
Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 43 presenta que en la comunidad de Caiza que el 63,6 % son adquiridos por los productores de maní porque la mayoría habitan en el distrito 7, el 36,4 % del municipio de Yacuiba por los que se encuentran en el distrito 6.

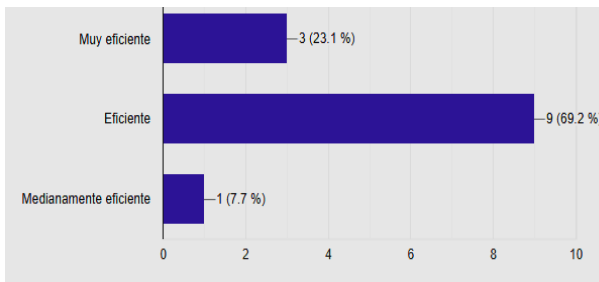


Gráfico 44. Eficiencia Fuente: Elaboración propia

La eficiencia del control de plagas en el gráfico 44 los agroquímicos son eficiente con un 69,2 %, seguido con el 23,1 % es muy eficiente y un 7,7 % medianamente eficiente para el control realizados por los agricultores de maní.

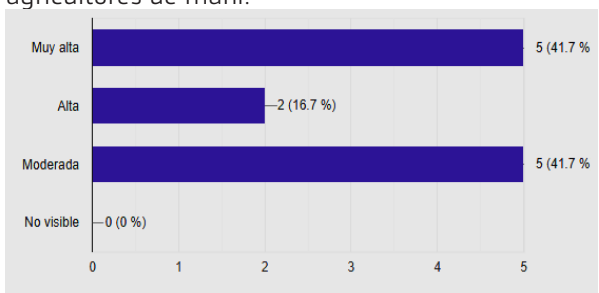


Gráfico 45. Fitotoxicidad Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 45 el porcentaje de fitotoxicidad de los insecticidas son muy alta y moderada con el 41,7 %, indicado por los maniseros y de tal manera que para el control de plagas el 16,7 % son alta.

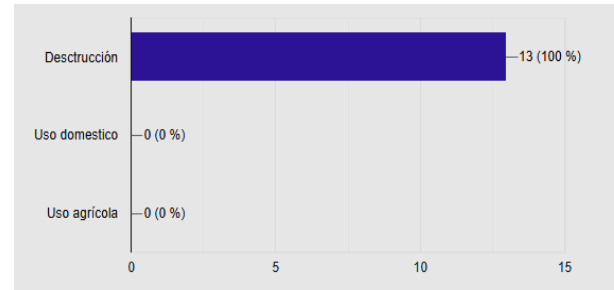


Gráfico 46. Destino del envase

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 46 el destino del envase la mayoría de los productores realizan la destrucción inmediata después de su utilización realiza para el control de plagas.

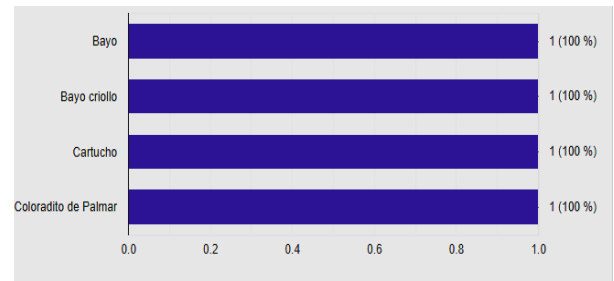


Gráfico 47. Variedad de maní

Fuente: Elaboración propia

La presenta gráfica 47 indican que las variedades que se cultivan en los distritos 6,7,8 son el Bayo, Bayo criollo, Cartucho y Coloradito el Palmar en su totalidad el 100 % recomendados por los productores de maní.

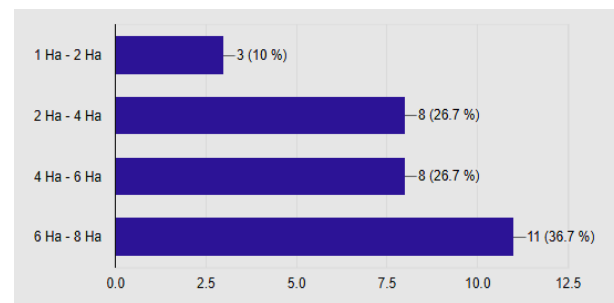


Gráfico 48. Superficie cultivada

Fuente: Elaboración propia

La presente grafica indica que las superficies cultivadas de maní son mayormente desde 6 a 8 Ha por maniseros, de tal manera también los medianos productores cultivan desde 2 a 6 Ha anual y los minoristas desde 1 a 2 Ha durante la campaña agrícola.

5. CONCLUSIONES

En base a los objetivos planteados y resultados obtenidos en el presente trabajo, se pueden emitir las siguientes conclusiones:

- ⊕ Los productores de maní a base de las encuestas realizadas en los tres distritos dieron a conocer sus técnicas y productos que durante la época de siembra y cosecha utilizan técnicas que diferente a otros productores
- ⊕ Los resultados obtenidos se podrán difundir a los productores y comparar con lo que realizan en la campaña agrícola y determinar si son óptimas para que también lo realicen.
- ⊕ En los controles de enfermedades, plagas, insecticidas, fungicidas, variedades y superficies cultivadas que realizan en los tres distritos podrán comprarán y determinar nuevas técnicas para la campaña agrícola.

6. RECOMENDACIONES

Sobre las bases de los resultados y de las conclusiones se recomienda lo siguiente:

- ⊕ La información recolectada podrá ser de mucha ayuda para los productores de maní en los tres distritos por las diferentes técnicas y variedades de maní que utilizan.
- ⊕ Se recomienda realizar una nueva encuesta para determinar que los productores obtengan nuevas técnicas e información de nuevas variedades que sean actas para la zona y obtengan ganancias favorables y resistente a enfermedades y sequía que presentan el municipio de Yacuiba.
- ⊕ La información realizada durante la investigación será de gran ayuda para los productores de maní en los tres distritos para que determinen algunas alternativas de los di-

ferentes agricultores tanto en variedades y recomendaciones del cultivo durante la fase fisiológica.

7. BIBLIOGRAFÍA

- 📄 AGROLINK (2023). Agrolinkfito, Toro Guapo, https://www.agrolink.com.br/agrolinkfito/produ-to/guapo_8396.html
- 📄 COETEVA AGRISCIENSE (2020). Spider® Protección de Cultivos Corteva Agriscience, orteva.com.ar/productos-y-soluciones/proteccion-de-cultivos/spider.html#:~:text=Spider%20es%20un%20herbicida%20de, en%20el%20cultivo%20de%20soja.
- 📄 CAPURRU, J. (2017). Importancia de los cultivos de cobertura. INTA.
- 📄 DNE (2000). Identificación del Herbicida Glifosato Propiedades y Toxicidad, Plan de Manejo Ambiental Erradicación de Cultivos Ilícitos, http://www.mamacoca.org/docs_de_base/Fumigas/glifosato_DNE.pdf.
- 📄 INIA. (2008). Jornada abonos verdes: Jardin de abonos verdes de invierno (Vol. 546). (P. N. Sustentabilidad, Ed.) Uruguay: Serie actividades de difusion .
- 📄 INTA. (febrero de 2013). <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=13561#sthas.PScsrC6V.dpufAcceso>. (C. d. cobertura, Editor, & U. a. continua, Productor) Obtenido de <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=13561#sthas.PScsrC6V.dpufAcceso>.
- 📄 IMAZETAPIR HE (2015). caon.com.ar, YPF, <http://www.caon.com.ar> > fichas > Imazetapir.
- 📄 MICROSOLUBLE (2022). 24 D MIC. <https://www.laboratoriosmicrosules.com/producto/24-d-mic/#:~:text=Caracter%3ADstic%3A%202%2C4%20D%20Mic,trasloca%20a%20toda%20la%20planta>.
- 📄 SANCLEMENTE. (2009). Colombia: Tesis de grado efecto del cultivo de cobertura.

- ❑ SANCLEMENTE. (2009). Tesis de grado efecto del cultivo de cobertura. *Mucuna pruriens*, en algunas propiedades físicas, químicas y biológicas de un suelo Typic Haplustalfs, cultivado con maíz (*Zea Mays L.*) en zona de Ladera del municipio de Palmira, Valle. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Agropecuarias .
- ❑ VALLE, M. A. (2017). Importancia de la cobertura vegetal en la conservación de los recursos agua y suelos en pastisales desérticos .

5

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

OBTENCIÓN DE QUESO FRESCO DE CABRA ENRIQUECIDO EN ANTIOXIDANTES NATURALES. ADECUACIÓN TECNOLÓGICA DE LA CORTEZA DE NARANJA

OBTAINING FRESH GOAT'S CHEESE ENRICHED IN NATURAL ANTIOXIDANTS. TECHNOLOGICAL ADEQUACY OF ORANGE PEEL

Fecha de recepción: 20-05-2023 | Fecha de aceptación: 24-07-2023

Autora:

¹ España Lima Mariana Michelle

Co autor (es):

**² Ayarde Joel Mauricio,
³ Sejas Mansilla Danilo.**

^{1,2} Estudiante de la carrera de Ingeniería de Alimentos,
³ Estudiante de la carrera de Ingeniería Química.

Correspondencia del autor(es): marianaespanalima@gmail.com¹,
joelayarde123@gmail.com², danilo.sm.@gmail.com³,
Tarija - Bolivia.

RESÚMEN

Este estudio se enfoca en la producción de queso fresco de cabra enriquecido con antioxidantes naturales, específicamente la cáscara de naranja. La investigación se llevó a cabo en el laboratorio de alimentos de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, utilizando leche de cabra de la comunidad de Chocloca. Se realizaron análisis microbiológicos para garantizar la higiene y propiedades nutricionales tanto de la leche como del queso resultante.

El proceso de elaboración incluyó la pasteurización a 75°C durante 30 minutos y la coagulación con variables controladas, evitando altas temperaturas para preservar las proteínas. Se realizaron encuestas para determinar la cantidad adecuada de cloruro de calcio, cuajo, sal y temperatura de coagulación. La caracterización del queso se basó en encuestas y comparaciones con una muestra patrón, evaluando la cantidad de azúcar y cáscara de naranja agregada.

Los quesos seleccionados fueron envasados en papel aluminio y bolsas de polipropileno. Se llevaron a cabo encuestas con jueces no entrenados, demostrando una buena aceptación del producto. Además, se realizaron análisis fisicoquímicos y microbiológicos que destacaron la presencia de proteínas, carbohidratos y valor energético en la leche y el queso, así como la ausencia de microorganismos patógenos en los productos finales. Este enfoque integral aseguró la calidad y aceptación del queso de cabra enriquecido con cáscara de naranja.

ABSTRACT

This study focuses on the production of fresh goat cheese enriched with natural antioxidants, specifically orange peel. The research was carried out in the food laboratory of the Juan Misael Saracho Autonomous University, using goat milk from the Chocloca community. Microbiological analyzes were carried out to guarantee the hygiene and nutritional properties of both the milk and the resulting cheese. The production process included pasteurization at 75°C for 30 minutes and coagulation with controlled variables, avoiding high temperatures to preserve the proteins. Surveys were conducted to determine the appropriate amount of calcium chloride, rennet, salt, and coagulation temperature. The characterization of the cheese was based on surveys and comparisons with a standard sample, evaluating the amount of sugar and orange peel added.

The selected cheeses were packaged in aluminum foil and polypropylene bags. Surveys were carried out with untrained judges, demonstrating good acceptance of the product. In addition, physicochemical and microbiological analyzes were carried out that highlighted the presence of proteins, carbohydrates and energy value in the milk and cheese, as well as the absence of pathogenic microorganisms in the final products. This comprehensive approach ensured the quality and acceptance of the orange peel-enriched goat cheese.

Palabras Claves: Cabra, Antioxidante, Tecnología, Leche.

Keywords: Goat, Antioxidant, Technology, Milk.

1. INTRODUCCIÓN

Desde hace un tiempo atrás en la Facultad de Ciencias Agrícola y Forestales de la U.A.J.M.S. se viene desarrollando un importante proyecto de investigación denominado "Mejoramiento Genético Caprino Mediante la Introducción de la Raza Murciano Granadina" proyecto a través del cual se introdujo al país material genético (semen congelado de la raza Murciano granadina, cabra con un claro biotipo lechero. Se realizaron inseminaciones artificiales sobre cabras criollas propiedad del CECH, producto de este trabajo de reproducción asistida nacieron cabritas híbridas es decir 50% criollas y 50% Murcianas las cuales ya se encuentra en producción láctea.

En coordinación con el encargado de la ejecución de dicho proyecto y con el apoyo profesionales del IMIDA (Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario- España) decidimos elaborar esta propuesta que será un complemento para el mencionado emprendimiento a través del cual se mostrará el valor nutricional de la leche de cabra murciano granadina bajo el sistema de crianza local; esta actividad la desarrollaremos mediante la elaboración de queso de cabras enriquecida con antioxidantes naturales procedentes de un residuo industrial corteza de naranja.

La composición de la leche varía atendiendo a factores entre los que se incluyen la especie, la raza, estado de lactación, alimentación y época del año. Al igual que otras leches de mamíferos la composición más alta corresponde al agua: ronda el 85%. El principal elemento nitrogenado es la proteína denominada caseína de tipo A2 la de vaca es de tipo A1. La leche no posee aglutinina cuya función es la de poder agrupar los nódulos de grasa (coágulos de grasa), siendo más pequeños en esta leche lo que permite poder ser atacada con mayor facilidad por los enzimas digestivos. Esta es una de las razones por la que resulta más fácil de ser digerida que otras leches como la de vaca. Esta característica permite que la leche no sea sometida al proceso de homogeneización necesaria en otras leches.(Quiles 1994). La leche de cabra posee un color blanco más inten-

so debido a la presencia de carotenos que se transforman en vitamina A pura, a diferencia de la leche de vaca que contiene betacaroteno; el cual le da un tinte ligeramente amarillento a aquella. Forma nata con dificultad, principalmente debido a su viscosidad. Suele tener una composición media que va desde 60 a los 80 KCal/100 gramos cada litro posee unas 750 Kcal. Su contenido en lactosa ha sido un remedio para la gente con condiciones de debilidad y de convalecencia en muchas culturas. Tradicionalmente se ha consumido si no se toleraba la leche de vaca, dado que su espectro de tolerancia es mayor.

Aunque la leche de vaca y la de cabra tienen contenidos grasos parecidos, la mayor proporción de ácidos grasos de cadena media, como el caproico, el caprílico y el cáprico, de la leche de cabra contribuye al característico sabor ácido del queso de cabra (Sosa, 1994).

El queso de cabra se ablanda cuando se calienta, aunque no se funde de la misma forma en que lo hacen muchos quesos de vaca. Los quesos de cabra más firmes con corteza se hornean a veces para obtener un queso templado ideal para untar sobre pan con ajo asado, o solo.

En cuanto a los precios, estos se elevan un poco más en comparación con los de vaca. "Una cabra produce menos leche que las vacas por ejemplo el litro puede llegar a costar hasta 7,50 bolivianos y los quesos dependiendo del peso están desde 20 a 40 bolivianos"

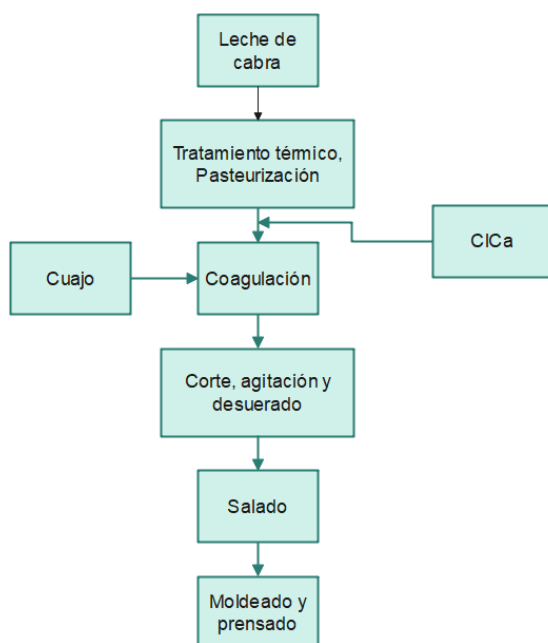
En Tarija existe una demanda media de estos productos tomando en cuenta que el costo es más elevado y que tiene un aroma y sabor diferente al de la vaca. No obstante gracias a la pasteurización y hierbas adicionadas se ha vuelto mucho más aceptable por los consumidores.

Por otra parte, respecto a la utilización de la corteza de naranja, "los proyectos a base de cortezas de diversas frutas, fibras, tallos, hojas, etcétera, se han ido introduciendo en el mercado y sumándose a proyectos de investigación, como es el caso del

"Proyecto lignofood: alimentos funcionales a partir de residuos vegetales" (Solskin, 2016).

Este es un proceso novedoso y sostenible, donde la revalorización de residuos orgánicos es transformada para la producción de ingredientes u otros sub-productos de agricultura ecológica que preservan el medio ambiente" (Ríos, 2016).

2. DIAGRAMA DEL PROCESO



3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. CONCLUSIONES

- ⊕ Se obtuvo un queso de cabra empleando leche pasteurizada como adecuación tecnológica se adicionó cáscara de naranja, donde se llegó a obtener un producto alimenticio enriquecido.
- ⊕ Se ejerció la dosificación porcentual de la cáscara de naranja que se incluyó en el queso de cabra.
- ⊕ El protocolo para la elaboración del queso de cabra concluye en su totalidad con gratificante satisfacción.

- ⊕ De acuerdo a las características fisicoquímicas la leche de cabra que ha sido analizada en el laboratorio de CEANID, tiene una humedad de 86,04%, grasa 5,80 %, proteína total 3,73%, Solidos totales 15,78%, y otros componentes, se concluye que la materia prima es considerada apta para la elaboración de quesos.
- ⊕ En el proceso de pasteurización de la leche de cabra se estableció la temperatura y el tiempo de pasteurización de los cuales son:
 - Temperatura de pasteurización 70°C
 - Tiempo de pasteurización 35 minutos
 - Desnaturalización de proteínas negativo
- ⊕ Para el proceso de llenado de los moldes con la cuajada, se determinó la forma de llenado de cuajada con suero tibio, el peso inicial de la cuajada y también la temperatura de llenado:
 - Temperatura de llenado de los moldes 35-37°C (queso blando).
- ⊕ En el proceso de prensado se estableció el peso inicial del prensado, el peso final y el tiempo de prensado por cada lado para regular la forma del queso y obtener una pasta compacta:
 - Peso inicial 3Kg/500g de cuajada
 - Peso final 6Kg/500g de cuajada
 - Tiempo de prensado 3 horas (queso fresco)
 - Tiempo de prensado 24 horas (queso madurado)
- ⊕ Para el proceso de salado de los quesos, se determinó la concentración y temperatura de la salmuera. Así mismo, el tiempo de salado para obtener un producto que sea homogénea en el salado, como ser:
 - Concentración de la salmuera 18% (queso fresco)
 - Tiempo de salado 60 minutos.

- ⊕ El envase que se ha utilizado en el queso fresco, es de bolsas zipcloc y aluminio, este tipo de envase dio buenos resultados en el mantenimiento del peso constante, humedad y sus características del queso las cuales son: consistencia, sabor y olor, sin causale ninguna alteración al producto como enmohecimiento en la superficie del queso.

3.2. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los datos obtenidos en el presente trabajo y los inconvenientes que se tuvo en el proceso de elaboración del queso de cabra enriquecido con cascara de naranja adicionando vitamina C.

- ⊕ Se recomienda elaborar el queso de cabra de cualquier variedad a partir de leche de cabra de buena calidad para obtener un queso de buena calidad.
- ⊕ En el proceso de pasteurización de la leche para elaborar quesos, se recomienda no elevar la temperatura más de 80°C, ya que al hacerlo se produce la desmineralización de las proteínas trayendo como consecuencia un rendimiento bajo en la producción de queso.
- ⊕ Para elaborar el queso de cabra es necesaria la higiene a la preparación del queso, por lo cual al manipular la leche es considerable el mayor cuidado posible.
- ⊕ Portar una balanza con mayor precisión y así poder calcular la dosificación de elementos químicos que serán aportados al queso de cabra.
- ⊕ Mantener bajo refrigeración a 4°C a partir de los 12 días de maduración los quesos de cabra y especialmente los quesos con producción de moho para evitar la acidificación del producto y pueda cambiar el sabor, consistencia.

4. BIBLIOGRAFÍA

- 📄 Park, Y. W. (2007). Goat Milk—Chemistry and Nutrition. In Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals (pp. 363–396). Blackwell Publishing.
- 📄 Haenlein, G. F. W. (2007). Goat milk in human nutrition. *Small Ruminant Research*, 68(1-2), 193–204.
- 📄 Guerrero, A., & Guamis, B. (2008). Goat milk processing: Products and processing. *Small Ruminant Research*, 79(1), 31-40.
- 📄 Claeys, W. L., Verraes, C., Cardoen, S., De Block, J., Huyghebaert, A Raes, K & Herman, L. (2014). Consumption of raw or heated milk from different species: An evaluation of the nutritional and potential health benefits. *Food Control*, 42, 188–201
- 📄 McSweeney, P. L. H., & Fox, P. F. (2009). *Advanced Dairy Chemistry: Volume 2: Lipids*. Springer.
- 📄 Haenlein, G. F. W. (2007). Goat Milk and Its Products. In Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals (pp. 311–376). Wiley-Blackwell.
- 📄 Fox, P. F., McSweeney, P. L. H., Cogan, T. M., & Guinee, T. P. (2017). *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology: General Aspects (Vol. 1)*. Academic Press.
- 📄 Kindstedt, P. S. (2002). *Cheese and Culture: A History of Cheese and its Place in Western Civilization*. Chelsea Green Publishing.
- 📄 Tamime, A. Y., & Robinson, R. K. (2007). *Tamime and Robinson's Yoghurt: Science and Technology (3rd ed.)*. Woodhead Publishing.

6

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

ESTABLECIMIENTO DE CUATRO FABÁCEAS DE COBERTURA EN CUATRO ESPECIES FRUTALES PERENNES EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE PIE DE MONTE EN ALGARROBAL, MUNICIPIO DE YACUIBA

ESTABLISHMENT OF FOUR COVER CROPS IN FOUR PERENNIAL FRUIT
SPECIES UNDER AGROECOLOGICAL CONDITIONS OF FOOTHILL IN
ALGARROBAL, MUNICIPALITY OF YACUIBA

Fecha de recepción: 15-05-2023 | Fecha de aceptación: 14-07-2023

Autor:

¹ Arroyo Fernando Javier

Co autor (es):

² Heredia Alfaro Matias Armando,

³ Parabá Guzmán Erika Esdenka,

⁴ Romero Ordoñez Freddy Alfredo

^{1,2,3,4} Estudiantes de la Carrera de Ingeniería Informática
U.A.J.M.S.

Correspondencia del autor (es): farroyo484@gmail.com¹,
matiasherediaalfaro@gmail.com²,
sdenka.gp@gmail.com³,
fr3137205@gmail.com⁴,
Tarija - Bolivia.

RESUMEN

En el departamento de Tarija, en la zona agrícola del municipio de Yacuiba, en los últimos cinco años se incrementaron las superficies con cultivos frutales. En el manejo de los mismos se utiliza los sistemas de labranza convencional, se eliminan las malezas y se mantiene el suelo desnudo, para limitar la competencia por agua, luz y nutrientes.

Como consecuencia, se produce la degradación en el suelo, bajando el rendimiento y calidad de los frutos. Con la finalidad de buscar alternativas sustentables de manejo de suelos, se propuso realizar el "Establecimiento de cuatro fabáceas de cobertura en cuatro especies frutales perennes en condiciones agroecológicas de pie de monte en Algarrobal, municipio de Yacuiba". El diseño de la investigación consideró cuatro parcelas de especies frutales y en cada parcela se sembraron cuatro especies fabáceas de cobertura, las mismas que también son fuente de forraje y una parcela testigo como comparador bajo un sistema tradicional; el ensayo se estableció en los predios de la estación experimental de Algarrobal dependiente de la carrera de Ingeniería Agronómica de la UAJMS. Antes y después del establecimiento se tomaron muestras de suelos que fueron enviados al laboratorio para el análisis químico y físico.

Sobre ésta base se identificó que las condiciones climáticas presentadas no fueron las adecuadas, debido a la poca precipitación y altas temperaturas resultando perjudicial para el desarrollo de las plantas, siendo el Calopogonio y maní forrajero los que dieron mejores resultados como coberturas en cultivos frutales, recomendando además la incorporación del Glycine y siratro.

ABSTRACT

In the department of Tarija, in the agricultural zone of the municipality of Yacuiba, in the last five years the area under fruit crops has increased. In their management, conventional tillage systems are used, weeds are eliminated and the soil is kept bare to limit competition for water, light and nutrients.

As a consequence, soil degradation occurs, lowering yields and fruit quality. In order to seek sustainable alternatives for soil management, it was proposed to carry out the "Establishment of four cover crops in four perennial fruit species under agroecological conditions of foothills in Algarrobal, municipality of Yacuiba". The research design considered four plots of fruit species and in each plot four fabaceous cover species were planted, which are also a source of forage and a control plot as a comparator under a traditional system; the trial was established on the premises of the experimental station of Algarrobal, which depends on the Agronomy Engineering career of the UAJMS. Soil samples were taken before and after establishment and sent to the laboratory for chemical and physical analysis.

On this basis, it was identified that the climatic conditions were not adequate, due to low rainfall and high temperatures, which were detrimental to the development of plants, being Calopogonio and fodder peanuts the ones that gave better results as cover crops in fruit crops, also recommending the incorporation of Glycine and siratro.

Palabras Claves: Fabáceas, cobertura, árboles frutales, asociación.

Keywords: Fabaceas, coverage, fruit trees, association.

1. INTRODUCCIÓN

El problema principal de la zona de producción de frutales en pie de monte en el municipio de Yacuiba es: bajos rendimientos y calidad de los frutos, debido principalmente al manejo tradicional del cultivo y de los suelos, tratando con ello de mantener el cultivo limpio y sin protección.

El manejo tradicional de los cultivos de especies frutales como palto, duraznero, vid y cítricos en los sistemas de labranza convencional, extrae toda la energía producida por el sistema: los sarmientos como residuo y las malezas al ser consideradas como plantas competitivas para los cultivos frutales, son eliminadas.

La introducción de una fabácea de cobertura a las plantaciones de cultivos perennes contribuye a la proliferación de numerosos micro hábitats para un gran número de microorganismos, insectos, reptiles, roedores y pájaros, hay una menor incidencia de pestes agrícolas, favorecen las poblaciones de lombrices de tierra y con ello mejoran la aireación y la tasa de infiltración del suelo (López et al., 2004).

Realizar investigaciones sobre este tema es conveniente desde el punto de vista productivo, económico, social y ambiental, para que los docentes, estudiantes y productores agropecuarios dispongan de información sobre esta práctica en la región, considerando que esta problemática es común en todos los suelos bajo producción agrícola de plantas perennes en el municipio de Yacuiba; la aplicación de estos conocimientos permitirá diseñar un plan de manejo y recuperación de los suelos para promover un cambio de actitud en los agricultores de la región.

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de evaluar el establecimiento y mejoramiento de las condiciones del suelo en cuatro especies fabáceas de cobertura en las parcelas de producción de palto, duraznero, vid y cítricos en las condiciones agroclimáticas de pie de monte.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo General

Evaluar el establecimiento y mejoramiento de las condiciones del suelo en cuatro especies fabáceas de cobertura en las parcelas de producción de palto, duraznero, vid y cítricos en las condiciones agroclimáticas de pie de monte.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ⊕ Evaluar los parámetros determinantes en el establecimiento de cuatro especies fabáceas de cobertura en cada especie frutal considerada en el proyecto de investigación.
- ⊕ Cuantificar la productividad de biomasa en materia verde y seca de cada una de las especies fabáceas para coberturas
- ⊕ Determinar las características químicas y físicas de los suelos antes y después del establecimiento de las coberturas.
- ⊕ Seleccionar una o más especies con características sobresalientes para cobertura de los suelos en los cultivos de palto, duraznero, vid y cítricos.

2. METODOLOGÍA

El diseño de la investigación considera cuatro parcelas de especies frutales, en cada parcela se sembrarán cuatro especies fabáceas de cobertura, las mismas que también son fuente de forraje, y una parcela testigo como comparador bajo un sistema tradicional; el ensayo se establecerá en los terrenos de la estación experimental de Algarrobal dependiente de la carrera de Ingeniería Agronómica de la UAJMS. Antes del establecimiento de las especies forrajeras de cobertura en todos los tratamientos a evaluar, se tomarán dos muestras de suelos de 0 a 30 cm y de 30 a 100 cm para ser enviadas al laboratorio para el análisis químico y físico, con ello conocer las condiciones iniciales del suelo. Al finalizar la

evaluación de los suelos con coberturas, se tomarán nuevas muestras de suelo para conocer las condiciones del suelo. Sobre ésta base se identificarán las mejores especies fabáceas como coberturas, para luego difundir masivamente los resultados de la investigación entre los productores de frutales de la región, además de la comunidad universitaria de la carrera de Ingeniería Agronómica, de la facultad de Ciencias Integradas del Gran Chaco y de otros centros de formación profesional en el medio.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

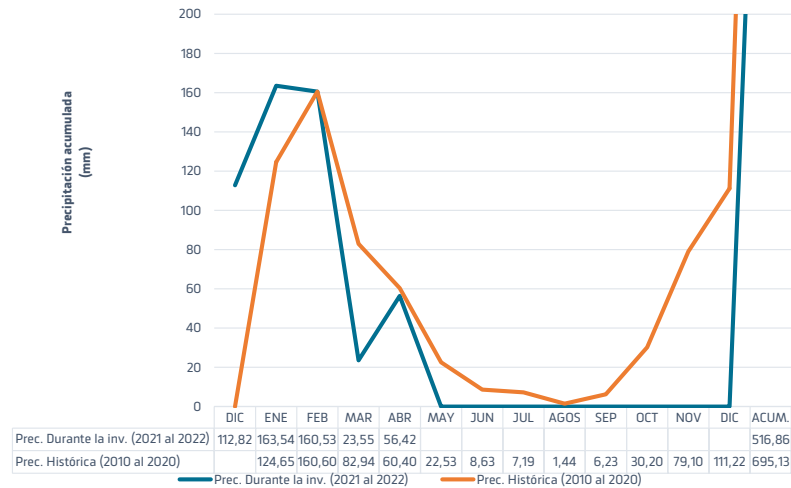


Gráfico 1. Precipitación acumulada durante el estudio (2021 – 2022) e histórica de los últimos 10 años (2010 al 2020)
Fuente: Estación meteorológica algarrobal y Power NASA.

Los meses de mayor precipitación durante el tiempo que duró la investigación, fueron enero y febrero con 163,54 y 160,53 mm, mientras que los meses con menor precipitación fueron marzo y abril con 23,55 y 56,42 mm, totalizando una acumulada de 516,86 mm.

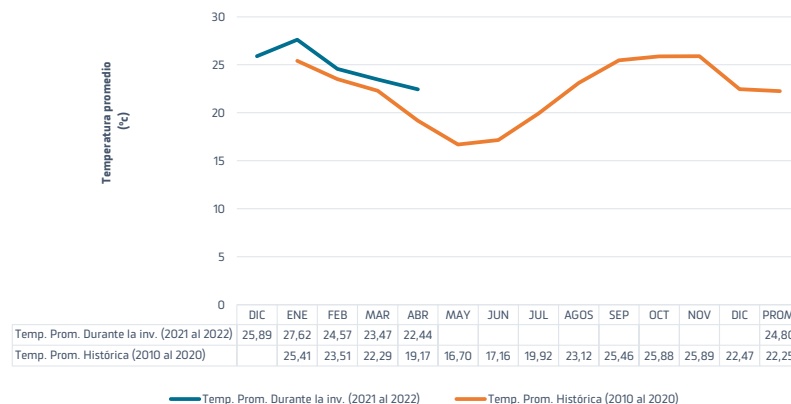


Gráfico 2. Temperatura promedio durante el estudio (2021 – 2022) e histórica de los últimos 10 años (2010 al 2020)
Fuente: Estación meteorológica algarrobal y Power NASA.

Los meses que presentaron mayor temperatura promedio durante el periodo de investigación fueron diciembre (2021) y enero (2022) con 25,89 y 27,62 °C, mientras que los meses de menor temperatura fueron marzo y abril con 23,47 y 22,44 °C.

ID	pH 1:5 agua	M.O %	N total %	A %	L %	Y %	TEXTURA
M1 (0-30 cm)	6,44	1,36	0,05	38	31	31	FY
M2 (30-100 cm)	6,79	1,86	0,14	39	37	24	F

Cuadro 1. Primer análisis físico – químico del suelo
Fuente: Análisis (2021) en laboratorio CIAT – Santa Cruz.

ID	pH 1:5 agua	M.O %	N total %	A %	L %	Y %	TEXTURA
M1 (0-30 cm)	5,52	1,25	0,10	66	7	27	FYA
M2 (30-100 cm)	5,51	0,62	0,03	74	3	23	FYA

Cuadro 2. Segundo análisis físico – químico del suelo
Fuente: Análisis (2021) en laboratorio CIAT – Santa Cruz.

Según el cuadro 9 y 10, indican que el % de M.O antes de la siembra era de 1,36 a 1,86 y al concluir la investigación fue de 1,25 a 0,62; el pH antes y después se mantuvo en un rango de 5,51 a 6,79. Se observa también que el suelo donde se estableció el ensayo presenta una textura mediana.

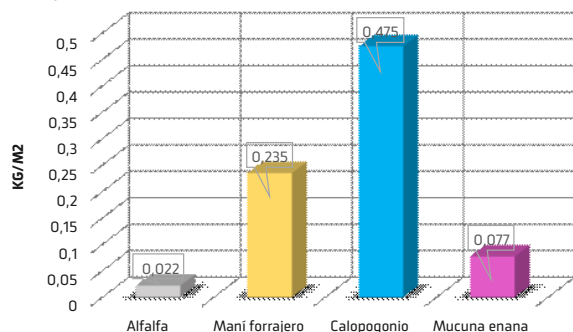


Gráfico 3. Materia verde (kg/m²) Fuente: Elaboración propia

Al observar el gráfico del promedio de la materia verde tomada por cada especie fabácea en 1 m², el mayor resultado obtuvo el Calopogonio con 0,475

kg, seguida del maní forrajero, mucuna enana y por último la alfalfa con 0,235; 0,077 y 0,022 kg respectivamente. Dando a entender que el Calopogonio posee mayor capacidad de cobertura en 1 m².

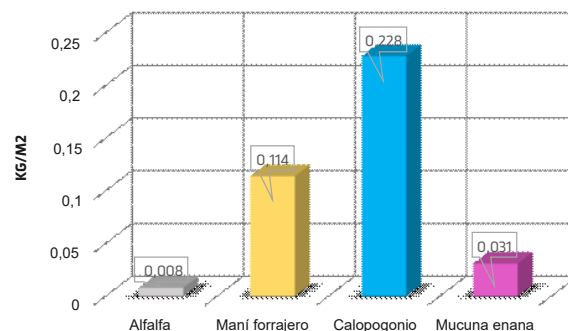


Gráfico 4. Materia seca (kg/m²) Fuente: Elaboración propia

El promedio de la materia seca tomada por cada especie fabácea en 1 m², el mayor resultado lo obtuvo el Calopogonio con 0,228 kg, seguido del maní forrajero, mucuna enana y por último la alfalfa con 0,114; 0,031 y 0,008 respectivamente. Teniendo como resultado que el Calopogonio tiene mayor producción de materia seca para cobertura en el suelo.

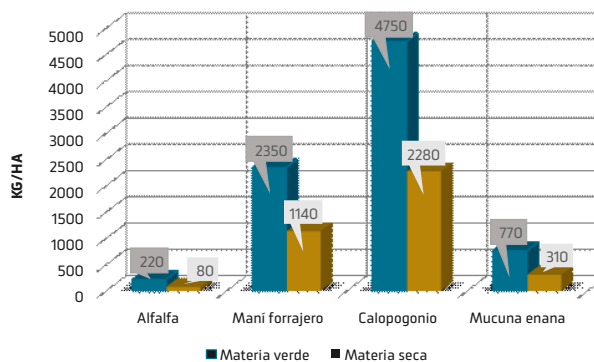


Gráfico 5. Rendimiento MV y MS (kg/ha) Fuente: Elaboración propia

La FAO (2004), indica que el rendimiento de la mucuna es de 15 a 28 t/ha de materia verde y de 5 a 12 t/ha de materia seca. FPS (2010), señala que la mucuna presenta rendimientos de 6 a 8 toneladas de materia seca y 18 a 25 toneladas de materia verde.

4. CONCLUSIONES

En base a los objetivos planteados y resultados obtenidos en el presente trabajo, se pueden emitir las siguientes conclusiones:

- ⊕ Las condiciones climáticas (precipitación y temperatura) presentadas durante el periodo de implementación del proyecto no fueron las adecuadas, debido a la poca precipitación y altas temperaturas resultando perjudicial para el desarrollo de las plantas.
- ⊕ De acuerdo a los resultados del análisis físico – químico del suelo se puede observar que el mismo presentaba las condiciones para el desarrollo de las plantas, es importante resaltar que los efectos de esta implementación son a largo plazo, durante varios ciclos de cultivos, por la misma razón no se presentaron cambios significativos en el suelo.
- ⊕ Las especies fabáceas que mejor se comportan como cobertura para cultivos frutícolas perennes son el Calopogonio (*Calopogonium muconoides*) y el maní forrajero (*Arachis pintoi*) al no ser especies trepadoras, sino rastreando dando mayor M.O y cobertura al suelo.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARTIGAZ M. (2009). Efecto del cultivo de cobertura con y sin pastoreo sobre implantación, crecimiento y rendimiento de soja. Universidad de la República – Facultad de agronomía. Uruguay.
- CAICEDO et al. (2007). Uso de maní forrajero (*Arachis pintoi* L.), Caña de azúcar (*Sacharum officinarum*), Mar- alfa alfa (*Pennisetum violaceum*) en la alimentación de terneros Gir – Holanda en base a los requerimientos nutricionales diarios. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Escuela de Ingeniería Agropecuaria Guasaganda – La Mana – Ecuador.
- CASADO (2011). Informe del 01 de diciembre de 2011, Alfalfa (*Medicago sativa*). Disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/alfalfa-medicago-sativa>
- CHURA L. (2022). Determinación del potencial productivo forrajero de cuatro variedades de alfalfa (*Medicago sativa*) en cuatro esparcimientos entre surcos, bajo las condiciones agroclimáticas de pida de monte del municipio de Yacuiba. Tesis de grado – carrera de Ingeniería Agronómica. Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”.
- CIAT (2008). Maní forrajero perenne. Una alternativa para ganaderos y agricultores. Disponible en: http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/Digital/ICA_000045C.2_Man%C3%AD_forrajero_perenne_Arachis_pintoi_Krapovickas_y_Gregory_Una_alternativa.pdf
- CIDICCO et al. (2010). Catálogos de abonos verdes/cultivos de cobertura (CCAV), empleados por pequeños productores de los trópicos. Honduras, p.7.
- CIMMYT (2022). Los abonos verdes y los cultivos de cobertura. Disponible en: <https://www.cimmyt.org/es/noticias/que-son-los-abonos-verdes-y-los-cultivos-de-cobertura/#:~:text=Los%20cultivos%20de%20cobertura%20son,fuera%20del%20ciclo%20productivo%20principal.>
- EOS (2021). Cultivos De Cobertura: Tipos Y Beneficios. Disponible en: <https://eos.com/es/blog/cultivos-de-cobertura/>
- FAO (2004). La mucuna como cultivo de cobertura alternado con el maíz. Disponible en: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=EC2005000045#:~:text=Sus%20principales%20características%20son%3A%20Largo,5%2D12%20t%2Fha.>
- FLORES M (2012). El uso del frejol terciopelo, *Mucuna pruriens* en Honduras. Para el control de malezas y asociación con maíz. Carta N°2, p.4.
- FPS (2010). Permite el ensilaje sorgo – mucuna mayor rendimiento y calidad del forraje. Artículo disponible en: <https://www.fps.org.mx/portal/index.php/notas/900-permite-el-ensilaje-sorgo-mucuna-mayor-rendimiento-y-calidad-del-forraje>

- ❏ GARCÍA M., TORREZ Y. (2018). Efecto de la cobertura *Mucuna pruriens* en la calidad de suelos, siembra asociada con maíz (*Zea mays*) finca Laderas de Apante, II semestre 2017. Monografía para optar al título de ingeniero agrónomo. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.
- ❏ HERNÁNDEZ Y., ALFARO E., MEDEROS D., RIVAS E. (2009). Las coberturas vivas en sistemas de cultivos agrícolas. Ensayo disponible en: https://www.utm.mx/edi_anteriores/Temas38/1ENSA-YO%2038-2.pdf
- ❏ INIA (2008). Jornada abonos verdes: jardín de abonos verdes de invierno. Serie actividades de difusión N° 546 Programa Nacional de Producción y Sustentabilidad Ambiental – Uruguay.
- ❏ LÓPEZ A., VEGA N. (2004). Cultivos de Cobertura para Sistemas de Cultivos Perennes. Universidad Nacional Agraria. Dirección de Investigación, Extensión y Postgrado (DIEP).
- ❏ MERCADO G. (2006). Efecto de la cobertura vegetal de leguminosas en la producción de banana orgánico cv. enano gigante *Musa acuminata*, en Sud Yungas, La Paz. Tesis de grado. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de agronomía.
- ❏ PEREIRA E. (2013). Los cultivos de coberturas y la productividad de maíz en siembra directa: dinámica del nitrógeno, agua y fracciones orgánicas del suelo.
- ❏ SÁNCHEZ-SÁENZ, CAROLINA MARÍA, MENEZES DE SOUZA, ZIGOMAR, EIJI MATSURA, EDSON, & SALOMÃO DE FREITAS, NATÁLIA REGINA. (2010). Efecto de la cobertura en las propiedades del suelo y en la producción de frijol irrigado. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 13 (2), 41-50. Recuperado el 27 de mayo de 2023, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262010000200006&lng=en&lng=es.
- ❏ SANCLEMENTE (2009). Efecto del cultivo de cobertura: *Mucuna pruriens*, en algunas propiedades físicas, químicas y biológicas de un suelo Typic Haplustalfs, cultivado con maíz (*Zea mays*) en zona de Ladera del municipio de Palmira, Valle. Tesis de grado. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias Departamento de Ciencias Agrícolas Palmira.
- ❏ SEFO - SAM (2020). Especies de leguminosas forrajeras para Cobertura y Abonos verdes. Disponible en: <https://www.sefosam.com.bo/portfolio-2-col.html#:~:text=Mucuna%20enana&text=De%20clima%20tropical%2C%20resistente%20a,y%20arcillosos%20de%20moderada%20fertilidad>.
- ❏ TORREZ (2010). Influencia del estiércol de ovino en el rendimiento de materia seca en cuatro variedades de alfalfa (*Medicago sativa* L.) Quipaquipani, Viacha. Tesis de grado. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz – Bolivia.
- ❏ UAJMS (2018). Evaluación de seis especies leguminosas en las parcelas de producción de uva de mesa en la localidad de San Francisco del Inti, municipio de Yacuiba. *Ventana científica estudiantil*, vol. 1, nro. 2 – septiembre 2018.
- ❏ VILLAFUERTE R. (2018). Evaluación de seis especies fabáceas como cultivos de coberturas y abonos verdes en Algarrobal, municipio de Yacuiba. Tesis de grado en la Universidad Autónoma "Juan Misael Saracho".

NORMAS DE PUBLICACIÓN DE LA REVISTA VENTANA CIENTÍFICA ESTUDIANTIL

1. MISION Y POLITICA EDITORIAL

La Revista VENTANA CIENTÍFICA ESTUDIANTIL, es una publicación que realiza la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho con el objeto de difundir la producción de conocimientos originales generados por investigaciones de distintas áreas del conocimiento, presentados por la comunidad universitaria, académica y científica.

VENTANA CIENTIFICA ESTUDIANTIL es una publicación arbitrada con principios de ética y pluralidad que utiliza el sistema de revisión de expertos académicos de reconocido prestigio, que en función de las normas de publicación establecidas procederán a la aprobación de los trabajos presentados.

Se invita a toda la comunidad estudiantil interesada en publicar sus trabajos en la Revista VENTANA CIENTÍFICA ESTUDIANTIL, volumen 4, número 5, mes de diciembre de 2023.

2. PLAZO DE PRESENTACIÓN Y DIRECCIÓN DE ENVÍO DE ARTÍCULOS

La recepción de los artículos se realizará hasta el día viernes 8 de diciembre de 2023 a las 15:00 impostergablemente por la siguiente dirección de correo electrónico: dicyt.uajms.edu@gmail.com Alternativamente, los artículos podrán ser entregados en las oficinas del Departamento de Investigación Ciencia y Tecnología, ubicado en el Campus Universitario El Tejar, Edificio DICYT, Bloque N° 15, Telf.: + 5 91 - 4 - 6650787.

3. TIPO DE ARTÍCULOS Y PUBLICACIÓN

La Revista Ventana Científica Estudiantil, realiza la publicación de distintos artículos de acuerdo a las siguientes características:

Artículos de investigación científica y tecnológica: Documento que presenta, de manera detallada, los resultados

originales de investigaciones concluidas, dentro de los cuales se incluyen también a las tesis de grado defendidas en cualquiera de las carreras de la UAJMS. La estructura generalmente utilizada contiene cuatro apartados importantes: introducción, metodología, resultados y discusión y conclusiones.

Artículo de reflexión: Documento que presenta resultados de investigación terminada desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.

Artículo de revisión: Documento resultado de una investigación terminada donde se analizan, sistematiza e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo sobre un campo en ciencia o tecnología. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica.

Revisión de temas académicos: Documentos que muestren los resultados de la revisión crítica de la literatura sobre un tema en particular, o también versan sobre la parte académica de la actividad docente. Son comunicaciones concretas sobre el asunto a tratar por lo cual su extensión mínima es de 5 páginas.

Cartas al editor: Son posiciones críticas, analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados en la revista, que a juicio del Comité editorial constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia.

4. DE LA POSTULACIÓN

Podrán participar en la presentación de artículos científicos: estudiantes, de la UAJMS, adjuntando nota al director del

Departamento de Investigación, Ciencia y Tecnología, Ing. Fernando Mur Lagraba, expresando su voluntad de publicación del artículo. La presentación del artículo, así como la nota, puede realizarse de manera digital.

5. REVISIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS ARTÍCULOS

El Comité Editorial procederá a realizar una revisión de las propuestas para validar el cumplimiento de los términos de la convocatoria. Los diferentes tipos de artículos serán sometidos a un proceso de evaluación por parte de pares académicos y deberán cumplir con las normas de publicación establecidas por la Revista Ventana Científica Estudiantil, que se explica en adelante.

6. NORMAS DE PUBLICACIÓN

6.1. ENVÍO Y PRESENTACIÓN

- a. La Revista VENTANA CIENTIFICA ESTUDIANTIL, recibe trabajos originales en idioma español. Los mismos deberán ser remitidos en formato electrónico en un archivo de tipo Word compatible con el sistema Windows.
- b. Los textos deben ser elaborados en formato de hoja tamaño carta (ancho 21,59 cm.; alto 27,94 cm.). El tipo de letra debe ser Arial, 10 dpi interlineado simple. Los márgenes de la página deben ser, para el superior, inferior y el derecho de 2,5 cm. y para el izquierdo, 3 cm.
- c. Los artículos deben redactarse con un alto nivel de corrección sintáctica, evidenciando precisión y claridad en las ideas.
- d. Las imágenes deben ser presentadas en formato png (no se deben incluir capturas de pantalla en mala calidad)
- e. En cuanto a la extensión: Los artículos de investigación tendrán una extensión máxima de 15 páginas, incluyendo la bibliografía.
- f. Los trabajos deben incluir un resumen en idioma español y en inglés, con un máximo de 200 palabras.
- g. En cuanto a los autores: Deben figurar en el trabajo las personas que han contribuido sustancialmente en la investigación. Reconociéndose al primero como autor principal. Los nombres y apellidos de todos los autores se deben identificar apropiadamente, así como las instituciones de adscripción (nombre completo, organismo, ciudad y país), dirección y correo electrónico, si corresponde.
- h. La Revista VENTANA CIENTIFICA, sólo recibe trabajos originales e inéditos, ello implica que no hayan sido publicados en ningún formato y que no

estén siendo simultáneamente considerados en otras publicaciones nacionales e internacionales.

- i. Cada artículo se someterá en su proceso de evaluación a una revisión exhaustiva para evitar plagios, que en caso de evidenciarse el mismo. El artículo no será publicado en la Revista Ventana Científica Estudiantil.

6.2. FORMATO DE PRESENTACIÓN

Para la presentación de los trabajos se debe tomar en cuenta el siguiente formato para los artículos científicos:

6.2.1. Título del Artículo

El título del proyecto debe ser claro, preciso y sintético, con un texto de 20 palabras como máximo.

6.2.2. Autores

Un aspecto muy importante en la preparación de un artículo científico, es decidir, acerca de los nombres que deben ser incluidos como autores, y en qué orden. Generalmente, está claro que quién aparece en primer lugar es el autor principal, además es quien asume la responsabilidad intelectual del trabajo. Por este motivo, los artículos para ser publicados en la Revista Ventana Científica, adoptarán el siguiente formato para mencionar las autorías de los trabajos.

Se debe colocar en primer lugar el nombre del autor principal, posteriormente los colaboradores y asesores, si los hubiera. La forma de indicar los nombres es la siguiente: en primer lugar, debe ir los apellidos y posteriormente los nombres, finalmente se escribirá la dirección de la Carrera a la que pertenece el autor principal. En el caso de que sean más de seis autores, incluir solamente el autor principal, seguido de la palabra latina "et al", que significa "y otros" y finalmente debe indicarse la dirección electrónica (correo electrónico).

6.2.3. Resumen y Palabras Clave

El resumen debe dar una idea clara y precisa de la totalidad del trabajo, podrá incluir una breve justificación, objetivo, metodología seguida, los resultados más destacados y las principales conclusiones, asimismo, debe ser lo más informativo posible, de manera que permita al lector identificar el contenido básico del artículo y la relevancia, pertinencia y calidad del trabajo realizado.

Se recomienda elaborar el resumen con un máximo de 200 palabras, el mismo que debe expresar de manera clara los objetivos y el alcance del estudio, justificación, metodología y los principales resultados obtenidos.

Las palabras clave son términos o frases cortas (lexemas) que permiten clasificar y direccionar las entradas en los sistemas de indexación y de recuperación de la información en las bases de datos de un manuscrito o área temática en particular. Las palabras clave se convierten entonces en una herramienta esencial de doble vía, es decir, de quienes escriben y de quienes buscan la información de manuscritos o áreas temáticas relacionadas.

Introducción

La introducción del artículo está destinada a expresar con toda claridad el propósito de la comunicación, además resume el fundamento lógico del estudio. Se debe mencionar las referencias estrictamente pertinentes, sin hacer una revisión extensa del tema investigado. No hay que incluir datos ni conclusiones del trabajo que se está dando a conocer.

6.2.4. Materiales y Métodos

Debe mostrar, en forma organizada y precisa, cómo fueron alcanzados cada uno de los objetivos propuestos.

La metodología debe reflejar la estructura lógica y el rigor científico que ha seguido el proceso de investigación desde la elección de un enfoque metodológico específico (preguntas con hipótesis fundamentadas correspondientes, diseños muestrales o experimentales, etc.), hasta la forma como se analizaron, interpretaron y se presentan los resultados. Deben detallarse, los procedimientos, técnicas, actividades y demás estrategias metodológicas utilizadas para la investigación. Deberá indicarse el proceso que se siguió en la recolección de la información, así como en la organización, sistematización y análisis de los datos. Una metodología vaga o imprecisa no brinda elementos necesarios para corroborar la pertinencia y el impacto de los resultados obtenidos.

6.2.5. Resultados y Discusión Resultados

Los resultados son la expresión precisa y concreta de lo que se ha obtenido efectivamente al finalizar el proyecto, y son coherentes con la metodología empleada. Debe mostrarse claramente los resultados alcanzados, pudiendo emplear para ello cuadros, figuras, etc.

Los resultados relatan, no interpretan, las observaciones efectuadas con el material y métodos empleados. No deben repetirse en el texto datos expuestos en tablas o gráficos, resumir o recalcar sólo las observaciones más importantes.

Discusión

El autor intentará ofrecer sus propias opiniones sobre el tema, se insistirá en los aspectos novedosos e importantes del estudio y en las conclusiones que pueden extraerse del mismo. No se repetirán aspectos incluidos en las secciones de Introducción o de Resultados. En esta sección se abordarán las repercusiones de los resultados y sus limitaciones, además de las consecuencias para la investigación en el futuro. Se compararán las observaciones con otros estudios pertinentes. Se relacionarán las conclusiones con los objetivos del estudio, evitando afirmaciones poco fundamentadas y conclusiones avaladas insuficientemente por los datos.

Es importante resaltar y se recomienda, que para una redacción que interactúe mejor con el lector, en la medida que se van exponiendo los datos o resultados, inmediatamente se vaya realizando la discusión de los mismos.

6.2.6. Bibliografía Utilizada

La bibliografía utilizada, es aquella a la que se hace referencia en el texto, debe ordenarse en orden alfabético y de acuerdo a las normas establecidas para las normas de publicación (Punto 5).

6.2.7. Tablas y Figuras

Todas las tablas o figuras deben ser referidas en el texto y numeradas consecutivamente con números arábigos, por ejemplo: Figura 1, Figura 2, Tabla 1 y Tabla 2. No se debe utilizar la abreviatura (Tab. o Fig.) para las palabras, tabla o figura y no las cite entre paréntesis. De ser posible, ubíquelas en el orden mencionado en el texto, lo más cercano posible a la referencia en el mismo y asegúrese que no repitan los datos que se proporcionen en algún otro lugar del artículo.

El texto y los símbolos deben ser claros, legibles y de dimensiones razonables de acuerdo al tamaño de la tabla o figura. En caso de emplearse en el artículo fotografías y figuras de escala gris, estas deben ser preparadas con una resolución de 250 dpi. Las figuras a color deben ser diseñadas con una resolución de 450 dpi. Cuando se utilicen

símbolos, flechas, números o letras para identificar partes de la figura, se debe identificar y explicar claramente el significado de todos ellos en la leyenda.

6.2.8. Referencias Bibliográficas

Las referencias bibliográficas que se utilicen en la redacción del trabajo; aparecerán al final del documento y se incluirán por orden alfabético. Debiendo adoptar las modalidades que se indican a continuación:

6.2.8.1. Referencia de Libro

Apellidos, luego las iniciales del autor en letras mayúsculas. Año de publicación (entre paréntesis). Título del libro en cursiva que, para el efecto, las palabras más relevantes las letras iniciales deben ir en mayúscula. Editorial y lugar de edición.

Tamayo y Tamayo, M. (1999). El Proceso de la Investigación Científica, incluye Glosario y Manual de Evaluación de Proyecto. Editorial Limusa. México.

Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1999). Metodología de la Investigación Cualitativa. Ediciones Aljibe. España.

6.2.8.2. Referencia de Capítulos, Partes y Secciones de Libro

Apellidos, luego las iniciales del autor en letras mayúsculas. Año de publicación (entre paréntesis). Título del capítulo de libro en cursiva que, para el efecto, las palabras más relevantes las letras iniciales deben ir en mayúscula. Colocar la palabra, en, luego el nombre del editor (es), título del libro, páginas. Editorial y lugar de edición.

Reyes, C. (2009). Aspectos Epidemiológicos del Delirium. En M. Felipe. y O. José (eds.). Delirium: Un gigante de la geriatría (pp. 37-42). Manizales: Universidad de Caldas

6.2.8.3. Referencia de Revista

Autor (es), año de publicación (entre paréntesis), título del artículo, en: Nombre de la revista, número, volumen, páginas, fecha y editorial.

López, J.H. (2002). Autoformación de Docentes a Tiempo Completo en Ejercicio. en Ventana Científica, N°

2. Volumen 1. pp 26 – 35. Abril de 2002, Editorial Universitaria.

6.2.8.4. Referencia de Tesis

Autor (es). Año de publicación (entre paréntesis). Título de la tesis en cursiva y en mayúsculas las palabras más relevantes. Mención de la tesis (indicar el grado al que opta entre paréntesis). Nombre de la Universidad, Facultad o Instituto. Lugar.

Salinas, C. (2003). Revalorización Técnica Parcial de Activos Fijos de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho. Tesis (Licenciado en Auditoría). Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, Facultad de Ciencias Económicas y Financieras. Tarija – Bolivia.

6.2.9. Página Web (World Wide Web)

Autor (es) de la página. (Fecha de publicación o revisión de la página, si está disponible). Título de la página o lugar (en cursiva). Fecha de consulta (Fecha de acceso), de (URL – dirección).

Puente, W. (2001, marzo 3). Técnicas de Investigación. Fecha de consulta, 15 de febrero de 2005, de <http://www.rppnet.com.ar/tecnicasdeinvestigacion.html>

Durán, D. (2004). Educación Ambiental como Contenido Transversal. Fecha de consulta, 18 de febrero de 2005, de <http://www.ecoport.net/content/view/full/37878>

6.2.10. Libros Electrónicos

Autor (es) del artículo ya sea institución o persona. Fecha de publicación. Título (palabras más relevantes en cursiva). Tipo de medio [entre corchetes]. Edición. Nombre la institución patrocinante (si lo hubiera) Fecha de consulta. Disponibilidad y acceso.

Ortiz, V. (2001). La Evaluación de la Investigación como Función Sustantiva. [Libro en línea]. Serie Investigaciones (ANUIES). Fecha de consulta: 23 febrero 2005. Disponible en: <http://www.anuies.mx/index800.html>

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (1998). Manual Práctico sobre la Vinculación Universidad – Empresa. [Libro en línea]. ANUIES 1998. Agencia Española de Cooperación (AECI). Fecha de consulta: 23 febrero 2005. Disponible en: <http://www.anuies.mx/index800.html>

6.2.11. Revistas Electrónicas

Autor (es) del artículo ya sea institución o persona. Título del artículo en cursiva. Nombre la revista. Tipo de medio [entre corchetes]. Volumen. Número. Edición. Fecha de consulta. Disponibilidad y acceso.

Montobbio, M. La cultura y los Nuevos Espacios Multilaterales. Pensar Iberoamericano. [En línea]. N°

7. Septiembre – diciembre 2004. Fecha de consulta: 12 enero 2005. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/pensariberoamerica/index.html>

6.2.12. Referencias de Citas Bibliográficas en el Texto

Para todas las citas bibliográficas que se utilicen y que aparezcan en el texto se podrán asumir las siguientes formas:

De acuerdo a Martínez, C. (2004), la capacitación de docentes en investigación es fundamental para.....

En los cursos de capacitación realizados se pudo constatar que existe una actitud positiva de los docentes hacia la investigación..... (Martínez, C. 2004).

En el año 2004, Martínez, C. Realizó el curso de capacitación en investigación para docentes universitarios.....

6.2.13. Derechos de Autor

Los conceptos y opiniones de los artículos publicados son de exclusiva responsabilidad de los autores. Dicha responsabilidad se asume con la sola publicación del artículo enviado por los autores. La concesión de Derechos de autor significa la autorización para que la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho a través de la Revista VENTANA CIENTIFICA ESTUDIANTIL, pueda hacer uso del artículo, o parte de él, con fines de divulgación y difusión de la actividad científica y tecnológica.

En ningún caso, dichos derechos afectan la propiedad intelectual que es propia de los(as) autores(as).

REVISTA VENTANA CIENTÍFICA ESTUDIANTIL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
JUAN MISAE SARACHO



DICYT
Departamento de Investigación,
Ciencias y Tecnología - UAJMS