



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
JUAN MISAE SARACHO



FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

AGRO *Ciencias*

Revista de Ciencias Rurales

Vol. 2 N° 3 Junio 2017
ISSN 2519 - 7568

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES
UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAE SARACHO



Revista Facultativa de Divulgación Científica

CONSEJO EDITORIAL

AGROCiencias

Revista de Ciencias Rurales

Benítez Ordoñez Wilfredo

Docente Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Fernández Deimar

Docente Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Lafuente Retamozo Luis Rolando

Docente Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Zenteno López Víctor Enrique

Docente Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales
Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Editor: Erazo Campos Orlando

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho
Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales
erazorlando@hotmail.com

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales

REVISTA “AGROCIENCIAS”

Revista Facultativa de Divulgación Científica
Junio, 2017

M.Sc. Lic. Javier Blades Pacheco
RECTOR SUBROGANTE

Dr. Carlos Kuncar Justiniano
VICERRRECTOR

Autoridades Facultativas

Linder Espinoza Márquez
Decano de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales

Henry Esnor Valdez Huanca
Vice Decano de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales

Edición

Instituto de Investigaciones en Ecología y Medio Ambiente, IIEMA.
Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales

Editor

Orlando Erazo Campos
Correo electrónico: erazorlando@hotmail.com

Reservados todos los derechos

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

El contenido de esta revista es responsabilidad de los autores.

Diseño y Diagramación: Teófilo Copa Fernández

Impresión: Librería e Imprenta Mariscal

Publicación financiada por el proyecto **“Fortalecimiento de la Difusión y Publicación de Revistas Científicas en la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho”**

PRESENTACIÓN

La presente revista AgroCiencias, nace como necesidad urgente de cumplir con los pilares sustantivos y principales que tiene la universidad boliviana, como es la docencia, investigación científica y extensión, tratando siempre de encontrar y generar nuevos conocimientos; aspectos que permitirán cumplir a cabalidad la misión y visión de la UAJMS, en lo referente a formar profesionales integrales, capaces de generar y adecuar conocimientos relevantes, desarrollando una investigación aplicada en áreas prioritarias y estratégicas de nuestro Estado.

Generar el conocimiento y buscar permanentemente la verdad, dio origen a la universidad, si bien a lo largo del tiempo este pilar fundamental fue abandonado o solo tuvo presencia gracias a esfuerzos de tipo personal, hoy esta situación se encara de manera institucional, como requisito imprescindible para mantener los dictámenes de acreditación nacional e internacional, que tienen las carreras que administra la Facultad; en el ámbito del CEUB y Mercosur Educativo.

La publicación de los resultados de los diferentes trabajos de investigación, es uno de los últimos pasos del proceso investigativo, antes de proceder a la extensión, con esta etapa se inicia un proceso más profundo, que permite mejorar y elevar el nivel académico del proceso enseñanza-aprendizaje en el aula, entre docentes y estudiantes, con conocimientos frescos y actualizados.

Un aspecto fundamental que se debe resaltar en este número es la importante contribución de los recién graduados, que con sus trabajos de investigación como requisito para concluir su formación de pregrado, permitió dedicar un número exclusivo a este sector tan importante en la vida académica de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales.

Para concluir, debo agradecer la valiosa participación de investigadores, docentes asesores, miembros del Consejo Editorial y Editores de la revista integrado por docentes del Instituto de Investigación en Ecología y Medio Ambiente IIEMA; que con esfuerzo y apoyo decidido hicieron posible la publicación de este número, solo de esta manera la investigación será permanente a través del tiempo y tomará vida orgánica.

Ing. Wilfredo Benitez Ordoñez
Docente Titular en Suelos

CONTENIDO

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS INÉDITOS

Pág.

Evaluación de la calidad de sitio para mejorar el rendimiento y productividad del Nogal Serr Injertado en la comunidad de Erquis Ceibal

Teresa Bejarano Martínez.

1

*Uso del extracto de ajo (*Allium sativum* L.) para homogeneizar la brotación en dos variedades de vid (*Vitis vinífera* L.) y su efecto comparativo frente a un producto químico*

Shirley Velasquez Areco

11

Estimación de biomasa y carbono, bajo un sistema silvopastoril, en la comunidad de Yaguacua de la provincia Gran Chaco, Tarija.

Marco Antonio Miranda Segovia

17

Monitoreo de las aguas del río Salinas con fines de determinar su autodepuración

Luisa Verónica Segovia Villarrubia

24

*Uso de bioestimulantes y la fertilización foliar como alternativas de mejoramiento de la producción de durazno (*Prunus pérsica* L.) variedad ulincate amarillo en la comunidad de la Mamora Norte*

Sergio Federico Baldiviezo Tejerina

28

Determinación de la calidad del agua y propuesta de un proceso de potabilización en la comunidad de San Alberto, municipio de Caraparí

Kiara Mayerlin Aguirre Muñoz

32

Comportamiento de terneros criollos según la edad del destete dirigido en condiciones de pastoreo extensivo en la estación experimental de Puerto Margarita

Felsin Subia Molina

36

Influencia del producto nutrigrow en la disminución del ph del suelo y su incidencia en los rendimientos de la vid

Jaime Ortega Marquez, Wilmar Villena C.

39

Diseño e Implementación del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos para la planta El Portillo Distrito Comercial Tarija – Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (DCTJ – YPFB)

Roberto Iván Nagashiro Escobar

44

Elaboración y evaluación de las características sensoriales de la mermelada de tomate utilizando tres edulcorantes no calóricos: STEVIA, SUCRALOSA Y SACARINA

Yoly Yolanda Flores Huayta

47

*Evaluación preliminar de la producción tradicional y mejorada del nogal (*Juglans regia* L.) con fertilización química y orgánica en el cantón Tomayapo comunidad Obispo - departamento de Tarija.*

Magaly Farfán Velásquez

52

Normas de publicación

57



AGRO*Ciencias*
Revista de Ciencias Rurales

**ARTÍCULOS
CIENTÍFICOS
INÉDITOS**

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE SITIO PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DEL Nogal Serr INJERTADO EN LA COMUNIDAD DE ERQUIS CEIBAL

Teresa Bejarano Martínez.

Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Carrera Ingeniería Forestal. UAJMS.

Correo electrónico: teresitabm.tbm@gmail.com

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el propósito de evaluar la calidad de sitio de la plantación de nogal Serr, mediante un análisis de propiedades físico-químicas del suelo, la infiltración, el crecimiento radicular y la determinación del crecimiento y productividad de la especie implantada.

Se determinó que no existen diferencias significativas en propiedades químicas, caso contrario al de las propiedades físicas, los cinco sitios determinados presentan una textura franco-arenosa.

En los resultados finales de acuerdo a la Ley del Mínimo tendríamos una categoría C, lo cual limita el desarrollo pero aplicando un estudio a más detalle, con un mejor manejo fitosanitario y aumentando la disponibilidad de nutrientes, tres sitios pueden llegar a una categoría A y los otros dos a categoría B.

PALABRAS CLAVE

Nogal, propiedades físicas, propiedades químicas y desarrollo radicular.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los cultivos como el nogal presentan serios problemas de productividad a causa de fenómenos como la erosión, los cambios climáticos, el sobrepastoreo y el apro-

vechamiento inapropiado que se realiza de un determinado sitio. Los cultivos en la zona de estudio se ven afectados por sequías que ocasionan una pérdida importante de recursos evitando el poder desarrollar nuevas especies mejoradas (injertadas). Por lo tanto es muy importante realizar una correcta elección del sitio considerando las condiciones climáticas y las propiedades del suelo para contrastarlas con los requerimientos y características de cada cultivar.

El nogal que se cultiva en Tarija es la especie *Juglans regia* con un rendimiento de 50 (kg/árbol)/año durante 40 años por tratarse de especies de pie franco. De acuerdo al testimonio de los productores esta especie empieza a generar frutos a partir de los 12 a 15 años de edad, obteniéndose nueces de pequeño tamaño y deficiente sanidad lo que evita que sean comercialmente competitivas con las nueces importadas. Sin embargo, en los últimos años algunos productores innovadores introdujeron variedades mejoradas (injertadas) que tienen una alta precocidad, lo que permite obtener frutos a partir del tercer año, como es el caso de la variedad Serr.

El presente estudio pretende evaluar la calidad de sitio como un factor de influencia en la productividad de dicha variedad, ya que se observó que existe una baja productividad de nuez

de la variedad Serr en la plantación estudiada. En la misma no se alcanzan los niveles de producción deseados, estando el rendimiento entre los 500 a 800kg/ha.

La evaluación se realizará mediante un análisis de las propiedades físico-químicas del suelo, determinando al mismo tiempo el crecimiento y la productividad de la especie en estudio, la cual fue plantada el año 2007.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio cuenta con una superficie de 1,07 ha, se encuentra en la finca “El Chilenito”, en la comunidad de Erquis Ceibal, perteneciente a la provincia Méndez del departamento de Tarija.

FIGURA N° 1: Zona de estudio



Según los datos del SENAMHI (2014), el clima es semiárido y fresco. La temperatura media anual es de 26.7 °C., la máxima media anual de 28.8 °C, y la mínima media de 10.85 °C. La máxima extrema en el período de referencia 2011-2014, ha sido de 38.82 °C, y la mínima extrema de -9.02 °C.

Presenta un relieve ligeramente ondulado, el

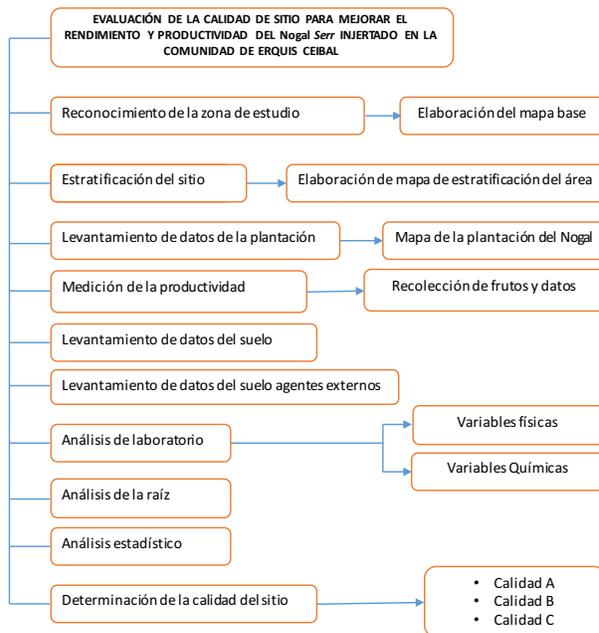
cual está conformado por terrenos casi planos con pendientes de entre 2% y 3% y es de paisaje pequeño situado al pie de la montaña.

Materiales:

- Herramientas (picos, palas y martillo)
- Bolsas de polietileno
- Cilindros metálicos
- Galones de agua para pruebas de infiltración
- Cronómetro
- Tabla Munsell
- Planillas
- Vernier
- GPS
- Flexómetro
- Cuchillos

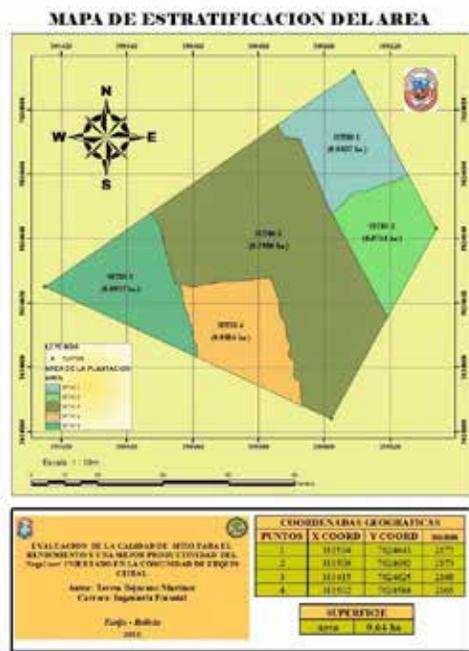
Metodología

FIGURA N° 2: Diagrama de la metodología empleada



Considerando los criterios de pendiente, relieve y profundidad, se dividió la parcela en 5 sitios para tomar datos de infiltración y recoger las muestras para análisis físico-químicos de suelos.

FIGURA N° 3: Mapa de los 5 sitios seleccionados en la zona de estudio



El predio presenta 162 árboles injertados de la variedad Serr, en los que se procedió a seleccionar de cada sitio 3 muestras (árboles) considerando su altura, diámetro, peso y cantidad de frutos, obteniendo 15 árboles en total, de acuerdo a su calidad.

FIGURA N° 4: Árboles seleccionados

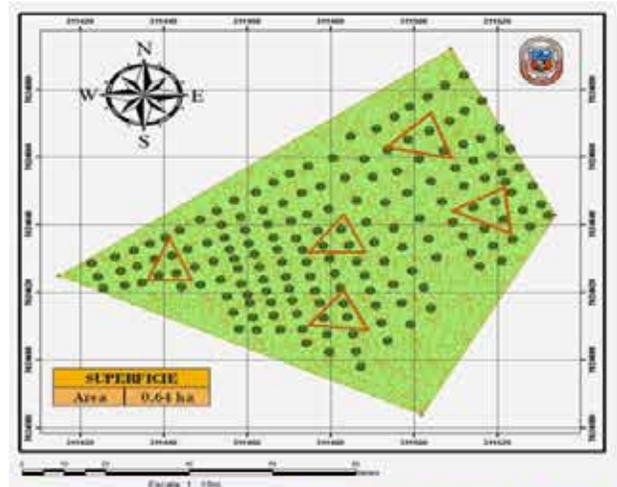
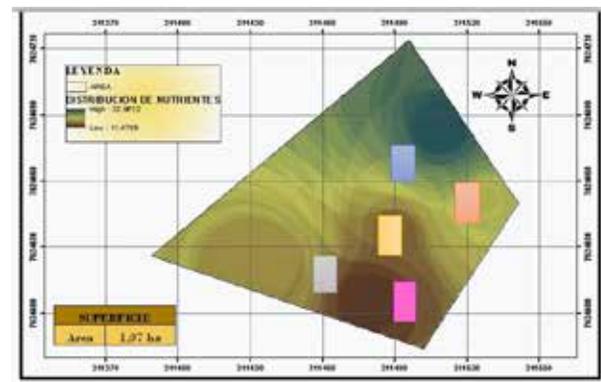


FIGURA N° 5: Posición de las calicatas en la superficie de estudio



- Calicata 1
- Calicata 2
- Calicata 3
- Calicata 4
- Calicata 5

Luego de haber seleccionado las calicatas, se procedió a describir cada perfil detalladamente, se tomaron las muestras respectivas, extrayendo aproximadamente ½ kg de suelo de cada horizonte con la ayuda de un cilindro

metálico de 3,2 cm de diámetro y una altura de 5,4 cm, dichas muestras fueron etiquetadas en bolsas de polietileno, siendo llevadas al laboratorio para el análisis correspondiente.

Infiltración

La infiltración fue determinada por el método del doble anillo que consiste en que se insertan en el suelo dos cilindros de acero el uno con un diámetro entre 8 a 12 cm y el otro de 15 a 20 cm hasta una profundidad de 15 a 20 cm. Posteriormente se aforan con agua los dos cilindros hasta la misma altura y con la ayuda de una regla milimétrica se empieza a medir la altura de disminución del agua en el cilindro interno, a intervalos periódicos hasta completar las tres horas.

FIGURA N° 6: Proceso del método del doble anillo



Análisis de la raíz

El procedimiento utilizado para este fin comenzó con una abertura de 0,30 m de ancho por 2,4 m de largo, con una profundidad de 0,9 m mediante una excavación paralela a las hileras de plantación a cierta distancia desde el tronco. Luego se procedió a nivelar los perfiles, con la extracción de una capa fina de aproximadamente 1-2 cm, dejando expuestas

la mayor cantidad de raíces presentes en el perfil dividido en dos partes iguales (lado izquierdo y lado derecho), asumiendo así una simetría en la distribución de las raíces. Para facilitar el proceso de medición en campo, se usó una malla de acero de 1,2 x 0,9 m dividida en 48 cuadrados de 15 x 15 cm, cuya área total es de 225 cm², que se va ubicando a ambos lados de los troncos.

FIGURA N° 7: Análisis de raíz



Análisis estadístico

Se empleará el test de estadística no paramétrica de Mann Whitney para establecer diferencias significativas en las propiedades físico químicas entre diferentes estratos.

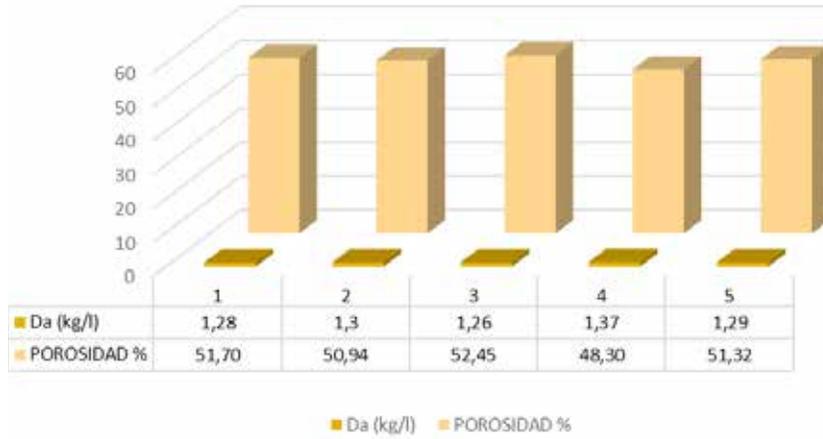
Determinación de la calidad de sitio

Para calificar la calidad de sitio es importante tomar en cuenta la Ley del mínimo de Liebig que dice que el nutriente que se encuentra menos disponible es el que limita la producción, aun cuando los demás estén en cantidades suficientes. Aunque esta ley se enuncia en función de los nutrientes del suelo, resulta adecuada para este fin.

- Calidad A: Sitios con buena calidad de suelo

- Calidad B: Sitios con mediana calidad de suelo.
- **Calidad C:** Sitios con mala calidad de suelo

GRÁFICO 1: Propiedades Físicas



RESULTADOS

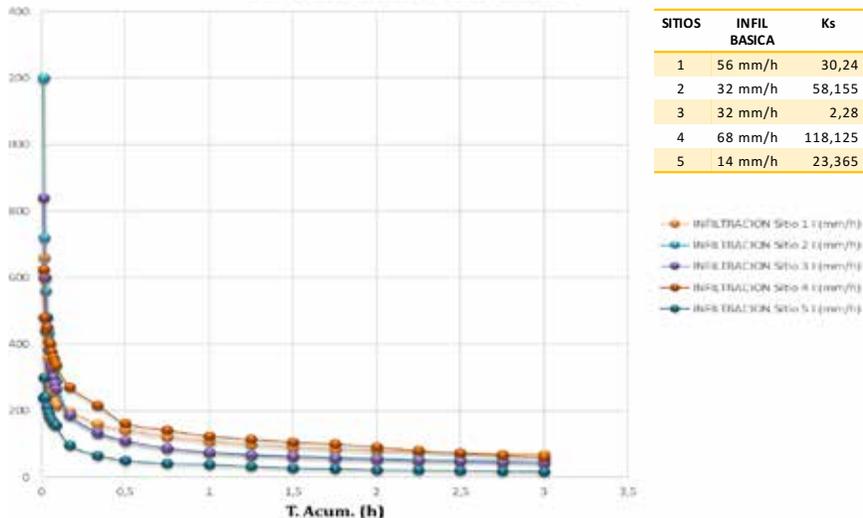
En lo que respecta a los 5 sitios, de acuerdo a la interpretación del análisis de suelo del Ministerio de Desarrollo Sostenible 2005, se encuentran en una categoría media de densidad aparente sin diferencias significativas aunque en los sitios 4 y 2, los valores son un poco más elevados ya que estos suelos son arenosos.

En cuanto a la porosidad se observa en la gráfica que el sitio 3 es el de mayor porcentaje y el sitio 4 el de menor, presentando diferencias

significativas al 95 %. Según la interpretación, la porosidad se encuentra en una categoría satisfactoria en los sitios 1, 2, 3 y 5 presentando suelos con una mejor aireación e infiltración, donde su textura liviana favorece el crecimiento de las plantas.

Según los datos de laboratorio presentan una misma textura franco-arenosa, la cual nos indica que existe una buena infiltración, una retención de humedad regular y una aireación buena.

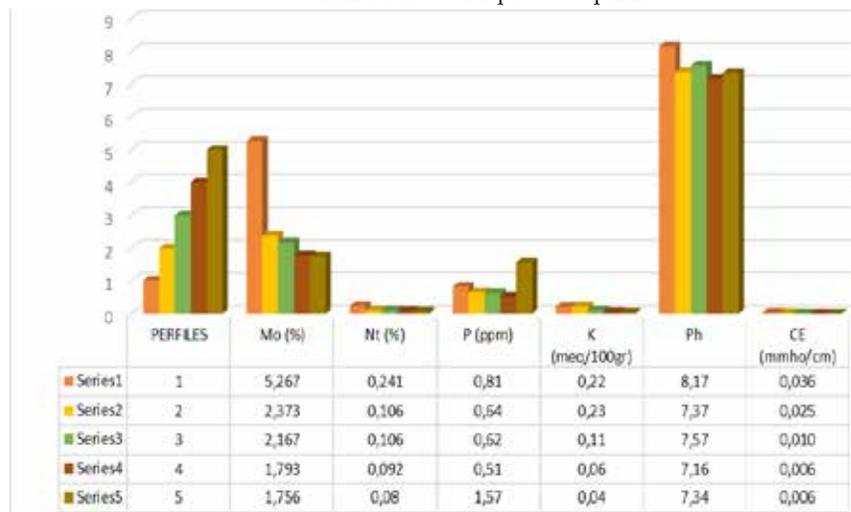
GRÁFICA N° 2: Infiltración



En el caso del sitio 4 se tiene una infiltración rápida sin retención del agua y con el consiguiente lavado de nutrientes, a diferencia de

los otros sitios en los que la velocidad de infiltración es moderada de acuerdo a la tabla de Landon, 1984. Lo que nos permite decir que son adecuados para riego de superficie.

GRÁFICA N° 3: Propiedades químicas



La materia orgánica en el sitio 1 presenta el mayor valor por lo cual existe una mejor capacidad de retención de agua, se pudo ver que en este sitio había una mayor presencia de hojas en descomposición generando materia orgánica en mayor proporción. Los sitios 2, 3 y 5 presentan niveles medios de materia orgánica a diferencia del sitio 4 en el cual existe escasez de vegetación.

El nitrógeno es constituyente esencial de las proteínas, por lo que está involucrado en todos los procesos principales de desarrollo de las plantas, en el rendimiento y en la absorción de otros nutrientes, lo que se pudo evidenciar en el sitio 1 con alta presencia de N y en un término medio en los sitios 2 y 3 a diferencia de los sitios 4 y 5.

Se observa en la gráfica N° 3 mayor cantidad de fósforo en el sitio 5 en tanto que en los sitios 1, 2, 3 y 4 se encuentran valores bajos según la tabla de interpretación (Fernández, 2006). El

sitio 4 que presenta los valores más bajos tiene árboles cuyo sistema radicular no está en buen estado en tanto que en los otros sitios, los árboles presentan raíces con diámetros gruesos, fuertes y abundantes.

Los bajos niveles de potasio en los sitios 4 y 5 se deben, al parecer, a que sus suelos son más pesados, con poca aireación, baja porosidad y con valores medios de densidad aparente. En éstos también se observó canchales en algunas hojas de las plantas. Por esta razón se nota menor desarrollo y algunas enfermedades en las plantas de estos dos sitios.

En tanto que los sitios 1, 2 y 3 presentan mejores niveles de potasio, aunque se mantienen bajos de acuerdo a las interpretaciones realizadas, sin llegar a ser significativo, lo cual se aprecia en hojas muy verdes y troncos gruesos con un buen vigor.

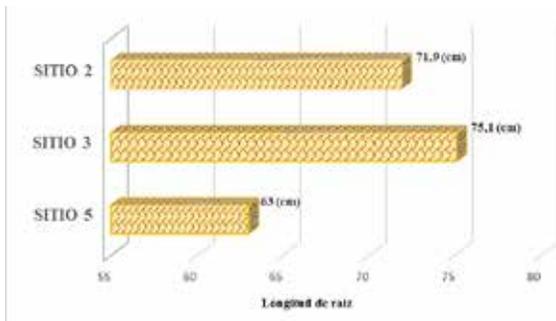
En cuanto al pH notamos que los suelos pre-

sentan valores ligeramente por encima del punto neutro, indicando que la calidad de sitio es apta para plantaciones y cultivos, más que todo en los sitios 2, 3, 4 y 5 con mejores condiciones para la asimilación de nutrientes y desarrollo de las plantas, a diferencia del sitio 1 que tiene un pH 8,17, en el cual el fósforo disponible disminuye.

La conductividad eléctrica presenta valores bajos y de acuerdo a la tabla de interpretación de Fernández, 2006, en los 5 sitios, se encuentra en la categoría no salino 0 – 2,0.

Medición de Raíces

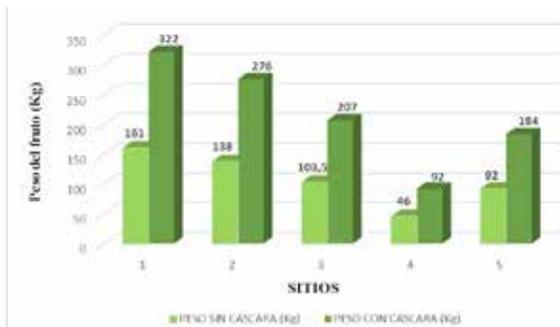
GRÁFICA N° 4: Promedio de desarrollo



La gráfica muestra que en los 3 sitios existe una conformidad para la adaptación y mejor deslizamiento de la raíz, se pudo observar una disponibilidad espacial y temporal de agua.

Rendimiento del Nogal Serr

GRÁFICA N° 5: Producción en los 5 sitios



Se tiene en cuenta que los sitios 1 y 2 son de mayor productividad, porque existen factores en buenas condiciones como ser: la retención de agua, la presencia de materia orgánica, la penetración y desarrollo de la raíz, la presencia de nitrógeno que permite un abundante follaje y por último que son suelos más livianos. El sitio 4 es el de menor producción ya que en él hay poca presencia de materia orgánica y nitrógeno, los árboles son más pequeños con poco desarrollo foliar y la infiltración es rápida existiendo mayor pedregosidad.

Determinación de la Calidad de Sitio

CUADRO N° 1: Características externas del suelo

INTERPRETACIÓN PARA LAS CARACTERÍSTICAS EXTERNAS DEL SUELO		
	RANGO	CLASE
Pendiente	0-20	1
Profundidad del suelo	21-100	2
	Mas de 100	3
	Pedregosidad	
	No existen gravas ni piedras	A
	De 2 a 10m y de 10 a 90	B
	Presencia de fragmentos y piedras es mayor y dificulta hacer plantaciones forestales	C
ROCOSIDAD	0	A
	0 - 2	A
	5 -15	B
	2-5	B
	30	C

CUADRO N° 2: Interpretación de la calidad de sitio

PROPIEDADES FÍSICAS	RANGO	COMPORTAMIENTO
Densidad aparente	> 1,5	Alto
	1,2 - 1,5	Medio
	< 1,2	Bajo
Porosidad %	> 70	Porosidad excesiva, suelo muy esponjoso
	55 - 70	Porosidad excedente
	50 - 55	Porosidad satisfactoria para cada arable
	< 50	Porosidad escasa para cada arable
	40 - 25	Porosidad muy baja, problemas de asfixia radicular
Infiltración (mm/hora)	<1	Suelo adecuado para cultivo de arroz, por la susceptibilidad al encharcamiento superficial. Riesgo de erosión elevado.
	1 - 5	Lenta. Riesgo de erosión importante. Se pierde una parte considerable del agua de riego. Puede haber falta de aireación para las raíces en condiciones de exceso de humedad.
	5 - 20	Moderadamente lenta. Óptima para riego de superficie.
	20 - 60	Moderada. Adecuada para riego de superficie
	60 - 125	Moderadamente rápida. Demasiado rápido para riego de superficie, provoca pérdidas de nutrientes por lavado. Baja eficiencia de riego.
	125 - 250	Rápida. Marginal para riego de superficie
	> 250	Muy rápida. Excesiva para riego de superficie. Característica de los suelos muy arenosos. Se requiere riego localizado
PROPIEDADES QUÍMICAS	RANGO	COMPORTAMIENTO
Materia orgánica %	< 0,5	Muy Bajo
	0,6 - 1,5	Bajo
	1,6 - 3,5	Medio
	3,6 - 6,0	Alto
	> 6,0	Muy Alto
Nitrógeno %	< 0,05	Muy Bajo
	0,05 - 0,10	Bajo
	0,10 - 0,20	Medio
	0,20 - 0,30	Alto
	> 0,30	Muy Alto
Fósforo ppm	< 5,5	Bajo
	5,5 - 11	Medio
	> 11	Alto
Potasio Meq/100gr.	< 0,2	Muy Bajo
	0,2 - 0,3	Bajo
	0,3 - 0,6	Medio
	> 0,6	Alto
Ph	< 5,0	Fuertemente ácido
	5,1 - 6,1	Moderadamente ácido
	6,6 - 7,3	Neutro
	7,4 - 8,5	Medianamente alcalino
	> 8,5	Fuertemente alcalino
Conductividad eléctrica	0 - 2,0	No salino
	2,1 - 4,0	Poco salino
	4,1 - 8,0	Moderadamente salino
	8,1 - 16,0	Muy salino
	> 16,0	Extremadamente salino

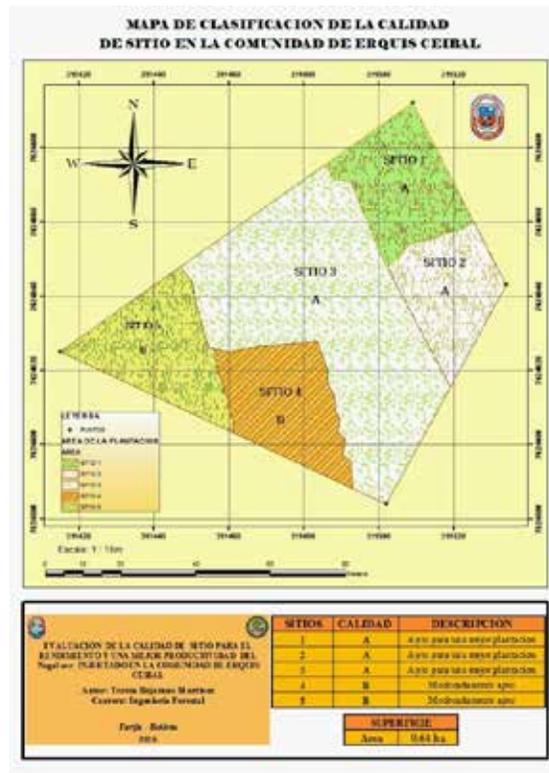
TABLA N° 1: Matriz general con valores reales

DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL SITIO																
PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO							PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO			CARACTERÍSTICAS EXTERNAS DEL SUELO						
SITIOS	M.O. %	N %	P ppm	K meq/100gr	pH	C.E. Mmho/cm	TEXTURA			Da Kg/l	Po %	Infiltración mm/h	Pen %	Roc %	Pedre %	P.e.s. (cm)
							Arena %	Limo %	Arcilla %							
1	5,267	0,241	1,57	0,22	7,34	0,006	66	18	16	1,28	51,70	56	5	0	0	73
2	2,373	0,106	0,81	0,23	7,37	0,025	76	12	12	1,30	50,94	32	0,5	0	0	80
3	2,167	0,106	0,64	0,11	7,16	0,006	78	12	10	1,26	52,45	32	2	2	2	100
4	1,793	0,092	0,62	0,04	8,17	0,036	68	12	10	1,29	51,30	68	5	10	5	60
5	1,756	0,08	0,51	0,06	7,57	0,01	72	16	12	1,37	48,30	14	5	0	0	70

TABLA N° 2: Datos calificados

DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL SITIO																	
PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO							PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO			CARACTERÍSTICAS EXTERNAS DEL SUELO							
SITIOS	M.O.	N	P	K	pH	C.E.	TEXTURA			Da	Po	Infiltración n	Pen %	Roc %	Pedre %	P.e.s. (cm)	Calidad del sitio
							Arena %	Limo %	Arcilla %								
1	A	A	C	B	A	A	A	B	C	B	B	B	A	A	A	B	C
2	B	A	C	B	A	A	A	B	C	B	B	B	A	A	A	B	C
3	B	A	C	C	A	A	A	B	C	B	B	B	A	A	B	A	C
4	B	B	C	C	B	A	A	B	C	B	B	C	A	B	B	B	C
5	B	B	C	C	A	A	A	B	C	B	B	B	A	A	B	B	C

FIGURA N° 8: Mapa potencial de la calidad del sitio



Como se puede observar en la tabla n° 2 se tiene una categoría C, obtenida mediante la Ley del Mínimo. El mapa de clasificación de la calidad de sitio, muestra los cinco sitios de estudio, teniendo en cuenta que incrementando la disponibilidad de potasio y fósforo, los sitios 1-2-3 entran en la clasificación A lo cual indica que estos suelos son aptos para realizar un repoblamiento o plantación, para el caso de los dos últimos sitios 4-5 entran a la clasificación B moderadamente aptos, con la posibilidad de obtener buenos resultados.

CONCLUSIONES

- En base a los resultados obtenidos, podemos concluir que aunque la calidad actual de los sitios evaluados no es la más adecuada para el rendimiento óptimo del nogal, ésta puede potencialmente mejorarse de manera significativa mediante un adecuado manejo que incluya la fertilización del suelo.
- Al realizar el estudio se observó que no existía un buen manejo del cultivo debido a la falta de podas y un riego favorable, por otra parte al no realizar un mantenimiento fitosanitario se tienen pérdidas en la producción. La zona presenta malezas y los árboles Antracnosis y Phytophthora del nogal, se tiene en cuenta la aplicación de la cianamida de hidrogeno (Dormex) para inducir horas frío.
- Por su textura, los suelos son aptos para lograr una profundidad efectiva de raíces y un mejor desarrollo de las mismas. Aunque es importante destacar la baja concentración de materia orgánica y por ende de macroelementos.

BIBLIOGRAFÍA

BOHM W. (1979). Métodos de estudio en sistemas de ecología y cuantificación de raíz.

FERNANDEZ LINARES CARLOS Y COL. Manual de técnicas de análisis de suelos aplicadas a la remediación de sitios contaminados, 2006.

GAMALIER LEMUS, ING. AGR. M.S., INIA – CRI LA PLATINA. Manual Producción de nueces de nogal dirigido a profesionales y técnicos del área agropecuaria

MARTÍNEZ ELENA J. Métodos No Paramétricos.

MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE. Norma técnica de clasificación de tierras en Bolivia según su capacidad de uso mayor marzo, 2005.

USO DEL EXTRACTO DE AJO (*Allium sativum* L.) PARA HOMOGENEIZAR LA BROTACIÓN EN DOS VARIEDADES DE VID (*Vitis vinífera* L.) Y SU EFECTO COMPARATIVO FRENTE A UN PRODUCTO QUÍMICO

Shirley Velásquez Areco

Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Carrera Ingeniería Agronómica. UAJMS

Correo electrónico: shirleyva18@hotmail.com

RESUMEN

Una buena brotación de la planta de vid asegura un buen desarrollo vegetativo y por consiguiente una buena producción, sin embargo uno de los problemas más serios en la producción de muchos viñedos para el cultivo de uva de mesa es la llamada “muerte de yemas” o “necrosis de yemas” que provocan una brotación heterogénea. (Pinto, 2003)

Como una manera alternativa para resolver estos problemas, surge la necesidad de evaluar productos nuevos, con una composición orgánica más segura para el operario y que reduzcan el riesgo de su uso como el extracto de ajo. (Alonso, 2012)

PALABRAS CLAVE

Vid, extracto, ajo, dormex, brotación.

INTRODUCCIÓN

La producción de uva en nuestro país se concentra básicamente en el valle central de Tarija y los Cintis de Chuquisaca, con una superficie de 2935,9 hectáreas, de las cuales 72% se encuentran en el valle de Tarija, es decir aproximadamente 2138,73 hectáreas. (INE, 2013)

Los rendimientos obtenidos oscilan alrededor de 18 594,8 kg/ha, rendimientos que si bien re-

portan importantes ingresos económicos para los productores, se pueden considerar bajos si los comparamos con los rendimientos obtenidos en los viñedos de Mendoza y San Juan de la república Argentina donde fácilmente se supera esta cifra.

Una buena fructificación de la vid va a depender en gran medida del manejo que se dé al cultivo desde las primeras etapas del desarrollo de la planta, vale decir desde la poda y brotación hasta la floración y fructificación. (Tordoya, 2008)

El poder regular el inicio y la homogeneidad de la brotación es un factor importante en este cultivar, debido a que una mayor uniformidad en la emisión de brotes, conlleva a mejorar la eficiencia en la aplicación de productos y facilita de esta manera el manejo del cultivo. (Almazán, 2011)

Con la idea de prestar atención a este aspecto, los viticultores de Calamuchita vienen utilizando, aunque en pequeña escala, productos químicos para adelantar, aumentar y homogeneizar la brotación, tal es el caso del producto más utilizado actualmente, la Cianamida Hidrogenada, conocida comercialmente con el nombre de Dormex, cuyos resultados son satisfactorios, sin embargo, su uso viene siendo cuestionado debido al riesgo de intoxi-

cación en las personas que manipulan el producto, (dada su alta toxicidad) por lo que se hace necesario probar otras alternativas para lograr una brotación más uniforme a la vez de evitar una mayor contaminación del medio ambiente

Este trabajo propone evaluar el efecto del uso de extracto de ajo (*Allium sativum* L.) a 2 concentraciones frente al producto químico dormex para homogeneizar la brotación en las variedades de vid (*Vitis vinífera* L.) moscatel de Alejandría y ribier en la comunidad de Calamuchita.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

El trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Calamuchita ubicada en la provincia Avilés del departamento de Tarija.

En esta localidad la actividad económica de mayor importancia es el cultivo de la vid, predominando éste con relación a las demás productos agrícolas, como el durazno, ciruelo, maíz, papa, etc.

Materiales

Como materiales vegetales tenemos a las variedades de vid: Moscatel de Alejandría y Ribier; como materiales inductores de brotación: Dormex (Cianamida hidrogenada) y Extracto de Ajo; y los materiales de campo fueron: Licuadora, colador, brocha, cuchillo, vasos descartables, guantes, cintas, tableros, tijeras y balanza.

Metodología

Se utilizó un diseño experimental en bloques al azar con arreglo factorial (2 x 4) con 8 tratamientos y tres repeticiones para evaluar la influencia de los inductores de brotación en el desarrollo y crecimiento de la vid.

Las plantas evaluadas son identificadas con nylon de diferente color de acuerdo a cada tratamiento, tomando en cuenta aquellas plantas que tengan los cuatro brazos dejados en poda, cada uno con 6 yemas haciendo un total de 24 yemas por planta.

Obtención del extracto de ajo

Para la obtención del extracto de ajo a dos diferentes dosis se procedió de la manera descrita a continuación.

Al 100%: los dientes de ajo fueron pelados y luego triturados en una licuadora, posteriormente se realizó el colado del jugo extraído.

Al 50%: Para este tratamiento, el ajo fue pelado y triturado en una licuadora, luego de colarlo se procedió a diluirlo con agua, en relación 1:1 m/v.

La dosis de dormex, para el cultivo de uva de mesa y de vinificación se aplica entre 45 a 60 días antes del movimiento de la yema en una dosis del 5%.

Aplicación de los productos en estudio

La aplicación fue realizada dos semanas después de la poda en fecha 20 de julio de 2016 con la ayuda de un recipiente y un pincel o brocha. Los tratamientos fueron aplicados una sola vez y directamente sobre las yemas hasta lograr la cobertura total de cada una.

Lecturas fenológicas

El seguimiento fenológico de la vid se lo realizó utilizando la escala fenológica BBCH, de acuerdo a sus estadios principales como: brotación, aparición del órgano floral, maduración de frutos.

Trabajos realizados después de la aplicación

Riegos.- Los riegos fueron aplicados de acuerdo a cada etapa fenológica de la vid, con el sistema de riego por gravedad, sumando un total de 32 riegos.

Fertilización.- De acuerdo al análisis de suelo realizado se pudo constatar la necesidad de nutrientes de acuerdo a los requerimientos de la vid.

Tratamientos fitosanitarios.- Estos tratamientos se aplicaron a la viña con productos de fungicidas e insecticidas de manera preventiva y curativa.

Poda y desbrote en verde.- Con el fin de controlar la cantidad de follaje se hizo la poda en verde para evitar emboscamiento, mejorando así la fertilidad de cargadores y las condiciones de la fruta

Cosecha.- Consiste en retirar los racimos de uva de la planta, cuando los granos ya completaron su periodo de maduración.

VARIABLES EVALUADAS

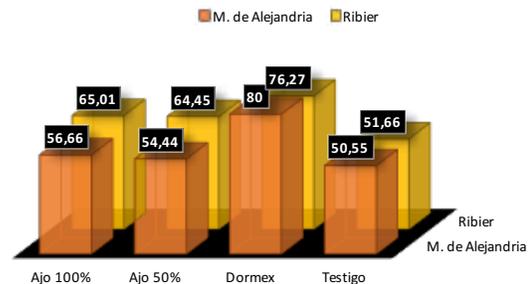
- Porcentaje de brotación
- Fertilidad real
- Producción: Número y peso de racimos por planta

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Porcentaje de brotación

Se presenta el porcentaje de brotación después de haber realizado el seguimiento correspondiente a la formación del brote mediante la escala BBCH.

GRÁFICO N° 1: Porcentaje de brotación.



De acuerdo al ANVA no existen diferencias significativas tanto en los bloques como en la variedad. Pero existen diferencias altamente significativas tanto entre tratamientos, inductores y entre variedad / inductor.

Se concluye que la cianamida hidrogenada (dormex) tuvo mayor porcentaje de brotación final en la variedad moscatel de Alejandría con 80 % mientras que en la variedad ribier se obtuvo 76.27 %. En el caso de los extractos de ajo tanto del 100 % y 50 % tuvieron mayor relevancia en la variedad ribier con 65.01 % y 64.45 % respectivamente. Los extractos de ajo aplicados en la variedad moscatel de Alejandría tuvieron una respuesta con un ligero incremento en comparación con el testigo.

TABLA N°1: Análisis de varianza del porcentaje de brotación.

Fv	SC	GL	CM	Fc	F 5%	F 1%
Total	3772,16	23				
Bloques	175,89	2	87,94	1,23 NS	3,74	6,51
Tratamiento	2594,42	7	370,63	5,18 **	2,77	4,28
Error	1001,85	14	71,56			
Variedad	92,78	1	92,78	1,30 NS	4,6	8,86
Inductores	2317,06	3	772,35	10,79 **	3,34	5,56
Var/Induct.	1362,32	3	454,11	6,34 **	3,34	5,56

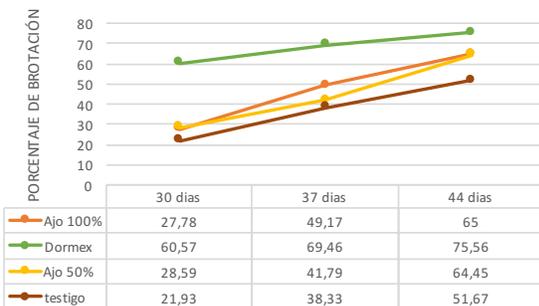
Uniformidad de brotación

GRÁFICO N°2: Uniformidad de brotación en la variedad moscatel de Alejandría.



El efecto observado con el extracto de ajo en sus dos diferentes concentraciones sobre la uniformidad de brotación presenta resultados similares superando al testigo en la variedad moscatel de Alejandría. En cuanto al dormex, se obtuvo un resultado mayor a las concentraciones de extracto de ajo y el testigo, teniendo una mayor uniformidad de brotación.

GRÁFICO N°3: Uniformidad de brotación en la variedad ribier (Alfonso Lavallée)



Se determina que el efecto de la uniformidad de brotación en la variedad ribier (Alfonso Lavallée) estuvo más influenciado por el dormex que obtuvo un resultado mayor frente al testigo, siendo un inductor de brotación muy eficaz. Las concentraciones de extracto de ajo al 50% y 100% tuvieron resultados menores al dormex pero superando al testigo.

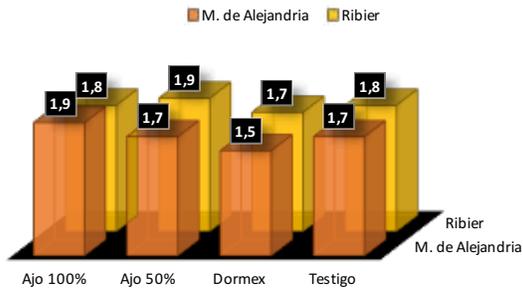
Fertilidad

TABLA N°2: Análisis de varianza sobre la fertilidad real.

Fv	SC	GL	CM	Fc	F 5%	F 1%
Total	0,88	23				
Bloques	0,18	2	0,09	3 NS	3,74	6,51
Tratamiento	0,29	7	0,04	1,3 NS	2,77	4,28
Error	0,41	14	0,03			
Variedad	0,06	1	0,06	2 NS	4,6	8,86
Inductores	0,19	3	0,06	2 NS	3,34	5,56
Var/Induct.	0,63	3	0,21	7 **	3,34	5,56

Según el ANVA de la fertilidad real no existen diferencias significativas entre los bloques, tratamientos, variedades e inductores. Habiendo diferencias altamente significativas en la interacción variedad/inductor.

GRÁFICO N° 4: Fertilidad real según los tratamientos y variedad.



En la figura n° 4 se puede apreciar que la mayoría de los tratamientos tuvieron una buena fertilidad aunque los tratamientos con ajo tienen el mayor valor en ambas variedades pero con diferente concentración (ajo 100% con moscatel de Alejandría y ajo 50% con ribier), los valores más bajos corresponden a la interacción con dormex en moscatel de Alejandría.

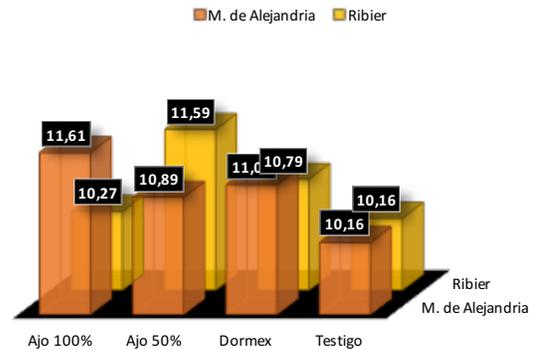
Producción: peso por planta y rendimiento por hectárea

TABLA N°3: Análisis de varianza sobre el peso por planta

Fv	SC	GL	CM	Fc	F 5%	F 1%
Total	68,62	23				
Bloques	31,36	2	15,68	7,36 **	3,74	6,51
Tratamiento	7,36	7	1,05	0,49 NS	2,77	4,28
Error	29,9	14	2,13			
Variedad	0,31	1	0,31	0,14 NS	4,6	8,86
Inductores	6,67	3	2,22	1,04 NS	3,34	5,56
Var/Induct.	61,64	3	20,55	9,65 **	3,34	5,56

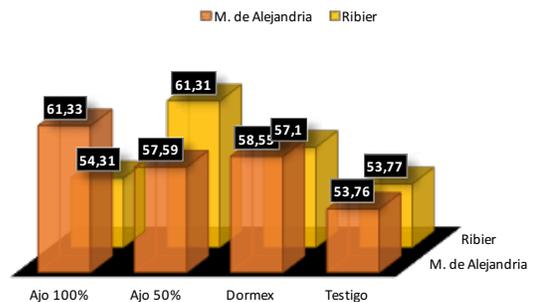
Según el análisis de varianza no existen diferencias significativas entre los tratamientos, variedades e inductores. Pero existen diferencias altamente significativas entre los bloques y entre las interacciones variedad/inductor lo que es importante a la hora de decidir la utilización de los inductores para cada variedad.

GRÁFICO N°5: Peso por planta en kg.



Podemos determinar que en la variedad moscatel de Alejandría sobresalió el extracto de ajo 100% con 11.61kg por planta, seguido del dormex con 10,79 kg y en la variedad ribier fue el extracto de Ajo 50% con un valor de 11.59 kg por planta.

GRÁFICO N°6: Rendimiento por hectárea.



Se determina que el mejor rendimiento por hectárea en la variedad moscatel de Alejandría estuvo con la concentración de extracto de ajo 100% con 61,33 Ton/ha. Y en la variedad ribier el mejor rendimiento estuvo demostrado en el extracto de ajo 50 % con 61,31 Ton/ha.

CONCLUSIONES:

1. La mejor concentración de extracto de ajo que tuvo efectos positivos después del dormex en la brotación fue el que se usó con una dosis del 100% con un porcentaje de 60.84%, seguido del extracto de ajo 50%

con 59.44%.

2. De acuerdo a la uniformidad de brotación vegetativa en la variedad moscatel de Alejandría, la cianamida hidrogenada obtuvo mayor uniformidad, es decir que el desarrollo del brote fue más homogéneo en comparación con los extractos de ajo, el testigo presentó la menor uniformidad. En la variedad ribier la mayor uniformidad también estuvo ligada con el dormex, seguidos por los extractos de ajo tanto al 100% y 50% los que tuvieron mayor uniformidad con relación al testigo.
3. Ninguna de las concentraciones de inductores de brotación afectaron la fertilidad, ya que la mayoría de las yemas brotadas fueron portadoras de inflorescencias en toda circunstancia.
4. De acuerdo a los análisis de producción, los mayores rendimientos se alcanzaron con la interacción del extracto de ajo en diferente concentración para cada variedad: Ajo al 100% con moscatel de Alejandría y ajo al 50% con ribier, superando a la cianamida hidrogenada (5%) y al testigo.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, 2013

PINTO "Fisiología de la latencia de las yemas de vid: Hipótesis actuales.", 2003.

TORDOYA M. OSCAR Texto de la materia de Viticultura, Universidad Autónoma "Juan Misael Saracho" (2008), Tarija – Bolivia.

BIBLIOGRAFÍA:

ALMAZÁN PEDRO JOSÉ Tesis "Determinación del crecimiento y desarrollo del fruto de vid (*Vitis vinífera* L.) bajo condiciones de clima frío tropical", 2011.

ALONSO FRANCISCA Tesis "Cultivo en invernadero de uva de mesa en el sudeste español", 2012.

ESTIMACIÓN DE BIOMASA Y CARBONO, BAJO UN SISTEMA SILVOPASTORIL, EN LA COMUNIDAD DE YAGUACUA DE LA PROVINCIA GRAN CHACO, TARIJA.

Marco Antonio Miranda Segovia

Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Carrera Ingeniería Forestal. UAJMS

Correo electrónico: tigre_miranda_1191@hotmail.com

RESUMEN.

Bajo el convenio suscrito entre la universidad autónoma Juan Misael Saracho y el proyecto GEF-CHACO, se realizó el estudio de estimación de biomasa, carbono, y CO₂ en el sitio piloto ubicado en la comunidad de Yaguacua, municipio de Yacuiba, para lo cual se aplicó la metodología del Instituto Boliviano de Investigación Forestal (IBIF), la superficie muestreada fue de 1 ha, localizada en las coordenadas UTM X: 445870 - Y: 7597860.

La estimación de biomasa, carbono y CO₂ se realizó en tres niveles o componentes, tales como biomasa aérea viva, materia orgánica muerta (necromasa y hojarasca), y materia orgánica del suelo, en el área bajo el sistema productivo silvopastoril.

Para el mencionado trabajo se midieron 5 parcelas rectangulares anidadas de 20 m x 100 m, compuestas por 5 subparcelas cuadradas de 20 m x 20 m, en estas subparcelas se midieron todos los árboles vivos y muertos con DAP >10 cm, además en el centro de cada subparcela se identificó un área de 50 cm x 50 cm donde se recolectaron muestras de gramíneas, hojarasca y además muestras de suelo a 5 cm, 15 cm y 30 cm de profundidad.

El componente con mayor contenido de biomasa corresponde al de biomasa aérea

viva, con una media por parcela de 133,9 megagramos por hectárea (Mg/ha), seguido de la materia orgánica del suelo con 102,04 Mg/ha y por último la materia orgánica muerta con 33,9 Mg/ha. Asimismo, los resultados de carbono siguieron los mismos patrones que los de biomasa con 62,95 Mg/ha para el componente vivo, 45,2 Mg/ha para los suelos y 15,9 Mg/ha para el componente muerto. Por último el total de CO₂ es de 454,8 Mg/ha almacenado en este sitio.

En base a estos resultados, se evidencia la gran importancia que representan los ecosistemas arbóreos, ya que son los que fijan mayor cantidad de carbono (CO₂) traducido en la producción de biomasa.

PALABRAS CLAVE

Biomasa, carbono, silvopastoril, Gran Chaco, inventarios, estimación

INTRODUCCIÓN.

El Proyecto GEF-Chaco "Manejo sustentable de bosques en el ecosistema transfronterizo del Gran Chaco americano", proviene de la gestión conjunta de los gobiernos de Argentina, Bolivia y Paraguay. El alcance geográfico del proyecto cubre aproximadamente 1 millón de Km² y está situado en la parte central de América del Sur.

Para atender la problemática de la degradación de bosques y tierras en el Chaco boliviano, este proyecto, se propuso implementar, validar y difundir propuestas de sistemas de manejo sostenible de la tierra y bosques (MST/MSB), para ello propone implementar 4 sitios piloto en los municipios de Yacuiba, Villa Montes, Monteagudo y Charagua.

Entre los resultados principales del proyecto se exige el desarrollo de un modelo para compensar el CO₂ y los inventarios de carbono monitoreados.

Para el efecto, uno de los indicadores de actuación está referido al incremento de captura y almacenamiento de carbono, como uno de los servicios de los sistemas productivos, debido a la intervención en el mejoramiento de las prácticas agropecuarias y forestales, en particular en los citados sitios piloto.

En este sentido, la universidad autónoma Juan Misael Saracho (UAJMS) de Tarija y el proyecto GEF-Chaco, firmaron un convenio interinstitucional donde la universidad a través de sus tesis realiza el monitoreo de tres sitios piloto bajo diferentes sistemas productivos. En lo particular, el presente trabajo está enfocado a monitorear el sitio piloto ubicado en la comunidad de Yaguacua bajo el sistema productivo silvopastoril.

El objetivo de este trabajo fue estimar el contenido (Stock) de carbono C y CO₂ buscando:

- Estimar la biomasa y el carbono aéreo de árboles vivos en pie mayores a 10 cm de DAP, y la biomasa y carbono aéreo del sotobosque de árboles menores a 10 cm de diámetro mediante la ecuación de Brown

et. al.

- Estimar la biomasa y el carbono de los árboles muertos en pie y caídos mayores a 10 cm de DAP, la biomasa y carbono de la hojarasca en el suelo mediante la ecuación local elaborada por el IBIF.
- Estimar la materia orgánica y carbono presente en el suelo a 5 cm, 15 cm y 30 cm. de profundidad por medio de la metodología propuesta por el IBIF.
- Estimar el contenido de CO₂ fijado en el sitio piloto de Yacuiba.

MATERIALES Y MÉTODOS.

La comunidad de Yaguacua está ubicada en el municipio de Yacuiba, a una distancia de 36 km de la misma. Más concretamente la parcela permanente de muestreo del presente estudio se localiza aproximadamente a unos 4km hacia el sur-este del área urbana de la comunidad, en las coordenadas UTM X: 445870 Y: 7597860, con altitudes menores a 500 msnm.

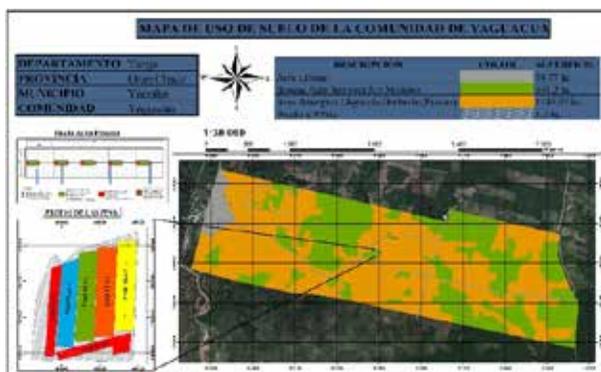
Al estar ubicada la comunidad en una zona de pie de monte, el clima es sub húmedo, con vientos predominantes de dirección Sur – Norte con una temperatura promedio anual de 21,3°C, las temperaturas extremas varían entre -6 °C en el invierno, hasta 49°C en el verano. Una característica de la región chaqueña, son los inviernos asociados con los “surazos” que traen consigo lloviznas.

La comunidad de Yaguacua forma parte de la provincia fisiográfica de la llanura chaco-beniana, notándose en general la presencia de una zona de transición a manera de un amplio piedemonte, entre las serranías vecinas

que limitan el subandino. En el piedemonte se presentan paisajes colinares modelados en depósitos aluviales terciarios y cuaternarios, elevados por actividad tectónica y entre ellos, pequeños valles. ZONISIG (2002).

La cobertura vegetal consiste en bosque ralo a denso, decíduo y con volúmenes maderables variables. El uso actual es dominado por la actividad ganadera basada en un sistema silvopastoril con ramoneo de árboles y arbustos como fuente de forraje principal. El intenso corte selectivo de especies maderables generalmente en forma clandestina ha empobrecido estos bosques. ZONISIG (2002).

FIGURA N° 1: Uso de suelo de la comunidad de Yaguacua



Materiales

Instalación y remediación de parcelas permanentes

- Planillas de campo
- Brújulas.
- Clinómetros
- Cintas diamétricas.
- Cintas métricas.
- Calibradores.
- GPS.
- Placas de aluminio.
- Numerador para placas
- Clavos.
- Martillos.
- Tubos de PVC. (para señalar las parcelas y subparcelas).

- Alambre delgado para amarrar placas a los tubos y plántulas.
- Pintura spray o al óleo.
- Crayones y/o tizas.
- Lápices, bolígrafos.

Muestreo de suelo y hojarasca

- Palas, palitas jardineras o similares.
- Colector para muestras de suelo (pico de pato).
- Cilindro para toma de muestras de suelo.

Muestreo destructivo (herbáceas y gramíneas)

- Tijeras podadoras.
- Barreno de Pressler para extraer muestras de madera.
- Bolsas plásticas, bolsas de tela o tocuyo.

Otros

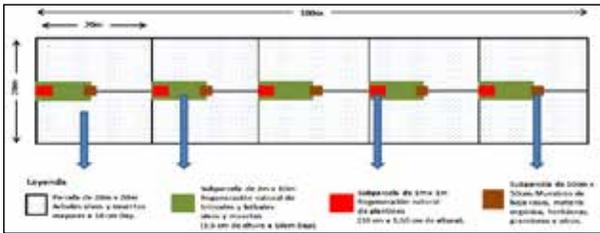
- Botiquín de primeros auxilios.
- Machetes.
- Mapas de campo.
- Cámara fotográfica.

Metodología.

La metodología está basada en el documento del protocolo de mediciones de stock de carbono para el chaco boliviano, elaborado por el IBIF.

Se establecieron 5 parcelas permanentes de muestreo de 20 m x 100 m distribuidas sistemáticamente en transectos contiguos, a su vez cada una de ellas dividida en sub-parcelas de diferentes superficies para evaluar las diferentes clases y tamaños de plantas como se observa en la Figura N° 2.

FIGURA N° 2: Diseño de Parcelas y Sub-parcelas



Fuente: Instituto Boliviano de Investigación Forestal

Procesamiento de la información

Con la información recopilada de campo (mediciones), se procedió a la digitalización de los datos en planillas estructuradas en el programa Excel. Así también se procedió con la determinación de pesos secos de las muestras colectadas en las diferentes sub-parcelas (muestras vegetales y de suelo). En cuanto a las muestras de suelo, éstas fueron secadas en una estufa a una temperatura de 75°C durante 5 días, periodo en el cual se obtuvo un peso constante, posteriormente éstas fueron analizadas para estimar su contenido de carbono en el laboratorio de suelos de la facultad de ciencias agrícolas y forestales, perteneciente a la universidad autónoma Juan Misael Saracho, de la ciudad de Tarija. Una vez tabulada toda la información de campo y del laboratorio de suelos, se procedió a la realización de los cálculos de biomasa, carbono y dióxido de carbono (CO₂) para el lote de medición (sistema silvopastoril), para concluir con el balance de carbono empleando las ecuaciones descritas en el protocolo de mediciones y estimaciones de carbono.

FIGURA N° 3: Sitio evaluado



Cálculo de biomasa

Se estimó la biomasa aérea de cada individuo para árboles vivos y muertos, usando la ecuación de Brown et al., (1989) para árboles vivos, y la fórmula local elaborada por el IBIF para los árboles muertos, Una vez calculada la biomasa para cada individuo se sintetizó esta información para cada parcela sumando todos los datos y dividiendo entre 0.20 ha para obtener los resultados por hectárea y promediar entre las 5 parcelas en cada sistema de usos de suelos con sus respectivos errores estándar.

Biomasa árboles vivos

$$BA = EXP[-2.409 + 0,952 * \ln((DM * (DAP)^2 * He)]$$

donde:

- BA:** Biomasa aérea Kg/árbol
- DM:** Densidad de la madera (g/cm³)
- DAP:** Diámetro altura pecho (cm)
- He:** Altura estimada (m)

Biomasa de árboles muertos en pie y suelo

La Biomasa de los árboles muertos en pie, que presentan sólo un fuste (SR), se estimó con la ecuación siguiente:

$$BM = (0,78 * DAP^2 * H) * DM$$

Dónde:

BM = Biomasa de árboles muertos en pie (Mg)
DM = Densidad de madera (gr/cm³)
DAP = Diámetro de fuste (m)
H = Altura total (m)
0.65 = Factor de forma
0.785 = $\pi/4$

En los árboles muertos en pie, que aun presentaron ramas, la biomasa se calculó utilizando las ecuaciones descritas para la biomasa arborea viva según su diámetro.

Biomasa de hojarasca (Bh)

Para estimar la biomasa de la hojarasca se empleó la siguiente ecuación:

$$Bh = \frac{Psm}{Pfm} * Pft$$

Dónde:

h = Biomasa de la hojarasca (Kg)
Psm = Peso seco de la muestra colectada (Kg)
Pfm = Peso fresco de la muestra colectada (Kg)
Pft = Peso fresco total por parcela (Kg).

Cálculo del carbono en el suelo

Para determinar el carbono en el suelo se utilizó la siguiente ecuación.

$$CS = \sum \sum_i^n \frac{pvs * C_{lab}}{100}$$

Dónde:

CS = Carbono en el suelo (Mg/ha)
Pvs = peso seco del suelo para cada horizonte *i* (Mg/ha)
C_{LAB} = resultados del % de C de las muestras analizadas en laboratorio
n = Número de casos en el perfil (100)

Cálculo del carbono en la biomasa aérea total

Para las estimaciones de biomasa a carbono orgánico se multiplicó el total de biomasa por

cada componente por un factor de 0.47 según las recomendaciones del IPCC (2006) en base a la ecuación siguiente.

$$CBA = BAT * 0,47$$

Donde:

CBA = Carbono en la biomasa aérea total (Mg/ha)
BAT = Biomasa aérea total (Mg/ha)
0.47 = Constante.

Cálculo del carbono expresado en dióxido de carbono (CO₂) total

Para las estimaciones de carbono orgánico se multiplicó el total de carbono total para el sistema silvopastoril por un factor de 3,667 según las recomendaciones del IPCC (2006), este factor de conversión de C en CO₂ se basa en la relación de pesos moleculares.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Biomasa

El total de biomasa aérea viva que se obtuvo fue de 133,9 Mg/ha incluida la biomasa menor (gramíneas). La biomasa de árboles muertos en pie y suelo obtenida fue de 29,3 Mg/ha además de 4,6 Mg/ha correspondientes a biomasa de la hojarasca.

Carbono

En cuanto a los resultados de Carbono siguen los mismos patrones que los obtenidos para la biomasa, acumulando la mayor cantidad de carbono en el componente de biomasa aérea: árboles vivos, seguido por la necromasa mayor, y por último la hojarasca, como se puede evidenciar en el cuadro N° 1.

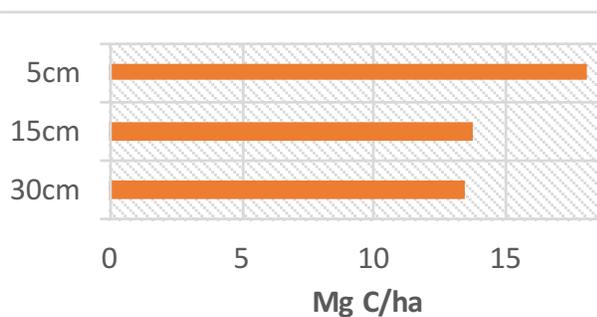
CUADRO N° 1: Biomasa existente y carbono fijado por componente

Componente	Categoría	Biomasa existente Mg/ha	Factor de Conversión	Carbono fijado por categoría Mg/ha	Carbono fijado por componente Mg/ha
Biomasa aérea	Árboles vivos	132,93	0,47	62,48	62,95
	Gramíneas	1,00	0,47	0,47	
Materia orgánica (Madera muerta y hojarasca)	Necromasa mayor	29,28	0,47	13,76	15,95
	Hojarasca	4,59	0,47	2,16	

Fuente: Elaboración propia

La mayor cantidad de carbono en el suelo se encontró en los horizontes más próximos a la superficie con 18,1 Mg/ha a 5 cm, 13,7 Mg/ha a 15 cm, y 13,4 Mg/ha a los 30 cm de profundidad como se observa en la gráfico n° 1.

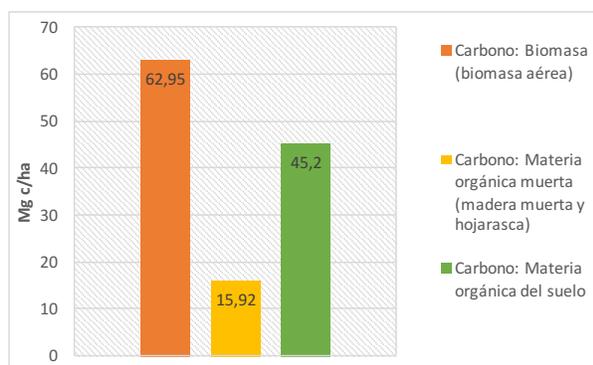
GRÁFICO N° 1: Carbono almacenado a tres profundidades



FUENTE: Elaboración propia

Al agrupar los tres componentes se obtuvo 62,95 Mg/ha para la biomasa aérea seguido de 45,2 Mg/ha para la materia orgánica del suelo y por último 15,92 Mg/ha que corresponden a la materia orgánica muerta (madera muerta y hojarasca) como vemos en la gráfico n° 2.

GRÁFICO N° 2: Carbono fijado por componente



FUENTE: Elaboración propia

De igual manera que la biomasa, el carbono sigue la misma tendencia traduciéndose éste en un total de 454,818 Mg CO₂/ha. fijado para el área de estudio.

CONCLUSIONES

- La mayor cantidad de biomasa se encuentra en el componente aéreo con 133,9 Mg/ha seguido de cerca por la materia orgánica en el suelo con 102,0 Mg/ha y al final la materia orgánica muerta con 33,9 Mg/ha.
- Las categorías que menor cantidad de biomasa y materia orgánica presentan corresponden a la hojarasca y gramíneas 4,6 Mg/ha y 1,0 Mg/ha respectivamente.
- Los resultados de carbono siguen los mismos patrones que los obtenidos para la biomasa: 62,95 Mg/ha para el componente

vivo, 45,2 Mg/ha para la materia orgánica del suelo y 15,92 Mg/ha para el componente muerto.

- Al analizar de manera independiente los resultados de carbono en el suelo, se observa que la mayor cantidad de carbono se encuentra en los horizontes más próximos a la superficie, notándose una tendencia a decrecer conforme aumenta la profundidad.

BIBLIOGRAFÍA

IPCC. 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. In: Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). IGES, Japan.

MacDicken, K. 1997. A Guide to Monitoring Carbon Storage in Forestry and Agroforestry Project. Winrock International. Institute for Agricultural Development, Arlington.

Toledo, M., J. C. Licon, C. Leño, A. Alarcón, B. Mostacedo M. Peña-Claros. 2005. Red Nacional de Parcelas permanentes. Protocolo de trabajo. IBIF. Santa Cruz, Bolivia.

Hairiah, K. Agus, F. Velarde, S. van Noordwijk, M. (2011) "Capítulo 5": Medición de carbono de los usos de la tierra. En D. White P. Minang (Ed.), Estimación de los Costos de Oportunidad de REDD+ (pp.8,9,15) Washington, DC, EE.UU.

ZONISIG. 2001. Zonificación agroecológica y socioeconómica del Departamento de Tarija.

MONITOREO DE LAS AGUAS DEL RÍO SALINAS CON FINES DE DETERMINAR SU AUTODEPURACIÓN

Luisa Verónica Segovia Villarrubia

Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales. Carrera Ingeniería en Medio Ambiente. UAJMS

Correo electrónico: veritys712@gmail.com

RESUMEN

El monitoreo de la calidad del agua es importante para controlar y detectar puntos de contaminación en los ríos con la única finalidad de mejorar la calidad de agua y de vida en las áreas de influencia.

La autodepuración es el proceso de recuperación de un curso de agua después de un episodio de contaminación orgánica.

Esta investigación busca determinar la autodepuración natural del río Salinas aguas abajo mediante un monitoreo de los parámetros de: Demanda bioquímica de oxígeno, oxígeno disuelto y coliformes totales en un tramo de 40 km que proviene de la descarga de las aguas residuales de la ciudad de Entre Ríos.

Una vez obtenidas y procesadas las muestras se pudo comprobar que las aguas del río Salinas están siendo autodepuradas conforme sigue su curso, su capacidad máxima de autodepuración es de 0,55 mg/l entre cada punto establecido.

PALABRAS CLAVE

Monitoreo, autodepuración, demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), oxígeno disuelto y coliformes totales.

INTRODUCCIÓN

Los ríos son un claro ejemplo de aguas superficiales. Constituyen una importante fuente de suministro de agua tanto para usos agrícolas como domésticos. Pero, en los últimos años, los ríos, se han visto afectados por los efectos negativos de la contaminación.

En condiciones favorables, la naturaleza puede autodepurar ciertos vertidos. Como ocurre con los de materia orgánica, que tiende a combinarse con el oxígeno. Este fenómeno se denomina Demanda Biológica de Oxígeno. Si el oxígeno se halla disuelto en el agua en suficiente cantidad, se produce la autodepuración. Todas las sustancias orgánicas se oxidan convirtiéndose en materia mineral o son destruidas por organismos aerobios.

En la problemática de las aguas residuales urbanas de la ciudad de Entre Ríos que está ligada a la contaminación de los ríos Pajonal, Santa Ana y por ende Salinas, es necesario desplegar los problemas que ocasionan estas aguas ya que son descargadas directamente a los afluentes fluviales, provocando malos olores y molestias a las personas que habitan cerca de los puntos de descarga, producen también la proliferación de patógenos que puedan ocasionar diferentes enfermedades y

por último conllevan una serie de contingencias que pueden darse en el río con el tiempo.

En Bolivia existen mínimos estudios de calidad del agua de los ríos, conociéndose muy poco sobre la contaminación doméstica que soportan los cursos de agua y casi nada sobre contaminación por productos químicos e industriales.

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la autodepuración natural del río Salinas aguas abajo mediante un monitoreo de los parámetros de: Demanda bioquímica de oxígeno, oxígeno disuelto y coliformes totales en un tramo de 40 km que proviene de la descarga de las aguas residuales de la ciudad de Entre Ríos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

La cuenca del río Salinas, se localiza al suroeste del municipio de Entre Ríos, tiene una superficie de 107.952 ha. Según la división territorial se ubica al centro del departamento de Tarija, en la provincia O'Connor.

Aproximadamente el 91% del territorio de la cuenca corresponde a paisaje de montañas, serranía y colinas, con disección y pendientes generalmente fuertes y sólo el 11% son paisajes de valles (piedemontes y terrazas), de los cuales, más del 85% corresponden al subandino; los suelos tienen fuertes restricciones físicas y riesgo de sufrir procesos de erosión hídrica. El 51% del territorio de la cuenca, está cubierto por bosques naturales densos a ralos, siempre verdes a semidecíduos, de éstos, cerca del 26 % son bosques nublados de cabeceras de cuenca con características frágiles, con volúmenes

maderables generalmente bajos a medios. (Plan de manejo integral de la cuenca del río Salinas, 2008).

El río Pajonal presenta un caudal de 0.804 m³/s y el río Santa Ana de 0,814 m³/s por lo tanto el río Salinas tiene un caudal medio de 1.618m³/s (SENAMHI, 2015).

Materiales

Sistema de posicionamiento global GPS, brazo mecánico, envases definidos por el laboratorio, conservadora, etiquetas para conservar las muestras, hielo, libreta de campo y bolígrafos, cámara fotográfica, cinta adhesiva, marcador indeleble.

Metodología

La investigación es de carácter descriptivo, analítico y cuantificable; con trabajo de campo y laboratorio ya que se estableció, analizó y recolectó la información según el propósito de estudio para lograr conclusiones de carácter general.

Se determinará mediante el análisis físico – químico la autodepuración del río Salinas tomando en cuenta un tramo accesible del río cuya longitud fue de 40Km.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Siguiendo la metodología propuesta enfocada en los objetivos trazados, se obtuvieron los resultados que se detallan a continuación.

TABLA N° 1: Promedios de los parámetros muestreados en los tres meses

PARÁMETRO	0 km	10 km	20 km	30 km	40 km
(DBO) ₅ mg/l	4,51	4,29	3,74	4,84	4,29
OD mg/l	6,57	5,52	6,18	6,14	5,79
Coliformes totales	15.400	8.213	3.457	8.833	15.800

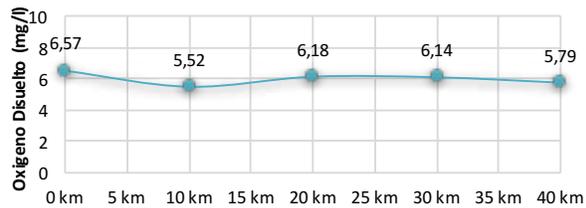
GRÁFICA N° 1: Promedio de la demanda bioquímica de oxígeno



FUENTE: CEANID, Elaboración propia

La gráfica n° 1 nos muestra que el río Salinas tiene autodepuración desde el kilómetro 0 hasta el kilómetro 20, en el kilómetro 30 aumenta la carga orgánica contaminante por la concentración de las comunidades cercanas al río, debido a las diferentes actividades dinámicas tales como crianza de ganado vacuno y porcino en la zona, las comunidades que se encuentran próximas a este punto son Colmena, San Antonio, Fuerte Santiago, La Cueva, Huayco el Tigre, con un total de 826 habitantes, (datos obtenidos del INE, De acuerdo al Censo de 2012). En el kilómetro 40 se aprecia una importante autodepuración, más alta que en el primer tramo. Se puede decir que en el tramo estudiado el río Salinas está siendo autodepurado de manera natural.

GRÁFICA N° 2: Promedios del oxígeno disuelto (OD)



FUENTE: Elaboración propia

Se puede observar que existe una "Buena" calidad de oxígeno disuelto en el río.

GRÁFICA N° 3: Promedios de los coliformes totales



Como se muestra en la gráfica los coliformes totales tienen un descenso hasta el kilómetro 20 para luego en el kilómetro 30 ascender en la cantidad de microorganismos, debido a que se tiene en la zona importante actividad ganadera, y en el kilómetro 40 aumentar aún más por la actividad ganadera de las comunidades de Santa Clara y Salinas.

CUADRO N° 1: Clasificación de la calidad del agua según el índice de «PRATI»

CLASE	PI	GRADO DE CONTAMINACION
1	0-1	No contaminada
2	1-2	Poco contaminada
3	2-4	Moderadamente contaminada
4	4-8	Contaminada
5	8-16	Muy contaminada
6	>16	Altamente contaminada

CUADRO N° 2: Clasificación del IP del Río Salinas según los datos del PI de Prati

Distancia (km)	CLASE	IP	Grado de contaminación
0	4	5,24	Contaminada
10	4	5,21	Contaminada
20	4	5	Contaminada
30	4	4,16	Contaminada
40	4	5,2	Contaminada

De acuerdo a la clasificación de las aguas del río Salinas con el Índice de Prati, dentro del área de estudio todos los puntos se encuentran en un rango de 4-8, según el cuadro n° 2 se clasifica con un grado de "Contaminada".

CONCLUSIONES

1. De acuerdo a los resultados obtenidos mediante el monitoreo realizado durante tres meses, las aguas del río Salinas en el tramo estudiado, están contaminadas. La autodepuración con respecto al contenido de la DBO5 (mg/l) está en la calidad de "Aceptable" a "Buena". La calidad del oxígeno disuelto está caracterizada como "Buena" y los coliformes totales presentan en el último tramo un importante ascenso debido a la actividad ganadera.
2. Según los resultados obtenidos en los análisis realizados en los laboratorios de CEANID y COSAALT en la ciudad de Tarija se verificó que la contaminación no sobrepasa los límites permisibles establecidos por el RMCH aunque las actividades antropogénicas influyen decisivamente en el comportamiento natural del río.

BIBLIOGRAFÍA

1. R.S. RAMALHO Tratamiento de aguas residuales" R. S. Milacron Marketing Co. Technical Report ¿Por qué es importante el Oxígeno Disuelto?
2. PLAN DE MANEJO INTEGRAL Plan de manejo integral de la Cuenca del Río Salinas 2008
3. DIAGNÓSTICO INTEGRAL Diagnóstico integral Entre Ríos 2005
4. SPELLERBERG, I. F. 1991 Monitoring Ecological Change. Cambridge University Press, New York. 374 p

USO DE BIOESTIMULANTES Y LA FERTILIZACIÓN FOLIAR COMO ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE DURAZNO (*Prunus pérsica*. L) VARIEDAD ULINCATE AMARILLO EN LA COMUNIDAD DE LA MAMORA NORTE

Sergio Federico Baldiviezo Tejerina

Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Carrera Ingeniería Agronómica. UAJMS

Correo electrónico:

RESUMEN

Los resultados de la aplicación de los bioestimulantes y un fertilizante foliar dieron como resultado un incremento en la producción de durazno; el mayor rendimiento en Tn/ha, calidad del fruto definida por su tamaño, color, sabor, peso y grado de azúcar lo obtuvo el tratamiento AB1, bioestimulante (ENERGY ROOT) con un rendimiento promedio de 59,373 Tn/ha. Por lo tanto todos los tratamientos empleados en esta investigación tuvieron mejor respuesta en comparación con el tratamiento T0 (Testigo).

La relación beneficio costo en todos los tratamientos tiene valores mayor a 1, por tanto existen ganancias empleando cualquier tratamiento. La mejor respuesta tiene una relación B/C 4,64 que consiste en invertir Bs 1 para obtener una ganancia de Bs 4,64.

PALABRAS CLAVE

Bioestimulantes, tratamientos, reguladores de crecimiento, rendimiento.

INTRODUCCIÓN.

El durazno en nuestro medio es muy apreciado, es utilizado para diversos fines como ser refrescos, deshidratado, dulces y otros, su importancia es relevante, porque las zonas productoras como el valle central de Tarija y los

valles de Tomayapo y Paicho, han desarrollado los huertos frutales muchos años atrás, pero la falta de renovación de las plantas de duraznero y un buen manejo de las mismas ha ocasionado la reducción gradual de rendimientos.

Sin embargo, no obstante las buenas condiciones de suelos y clima imperantes en la zona de La Mamora, los rendimientos aún son bajos lo cual se puede atribuir al manejo empírico que aún se viene dando a este cultivo por lo que si se quieren mejorar sus rendimientos se hace necesario probar nuevas tecnologías de manejo como ser la aplicación de fertilizantes o reguladores del crecimiento y desarrollo del cultivo.

El presente trabajo significará un aporte muy importante para los productores de durazno porque se pretende probar el efecto que puede causar en este cultivo, en cuanto a la producción y rendimiento del mismo, la utilización de bioestimulantes y fertilización foliar. Según la bibliografía consultada éstos promueven el crecimiento de las raíces, aumentan la fuerza de las hojas y la producción de flores y frutos, mejoran también la nutrición del suelo; así mismo funcionan como vacuna, que protegen las plantas de plagas y enfermedades e incluso puede servir como repelente natural.

Es así, que esta investigación está encaminada a buscar el mejor bioestimulante y fertilizante

foliar para el cultivo de durazno, con el propósito de aprovechar los nutrientes de estos productos a base de hormonas vegetales, extractos vegetales y aminoácidos sobre el rendimiento comercial de durazno (*Prunus pérsica* L).

MATERIALES Y MÉTODOS.

Localización

El presente trabajo se realizó en la comunidad de la Mamora Norte primera sección de la provincia Aniceto Arce, departamento de Tarija, situada a 95 km al sur de la ciudad del mismo nombre, se encuentra a una altura de 1.233 m.s.n.m. Lat. S.: 22° 10' 41", Long. W.: 64° 39' 42" con vientos de sur a norte.

Material Vegetal

El presente trabajo se desarrolló en una plantación de duraznos de la variedad *ulincate* amarillo implantada en el área de estudio.

Variedad *ulincate* amarillo, el árbol es de mediano a vigoroso, porte globoso abierto y productividad mediana, la floración ocurre entre agosto y septiembre, dependiendo de la humedad del suelo y la temperatura, la cosecha va desde fines de enero hasta mediados de marzo. El fruto de color crema hasta amarillo intenso, de tamaño medio, de buen sabor y aroma, con alto contenido de azúcar, los ecotipos de pulpa amarilla son más resistentes al transporte, la fruta es medianamente sensible a monilia. (GUTIERREZ, 2007).

Diseño Experimental.

Se trabajó con el diseño experimental de bloques al azar mono factorial con 4 tratamientos y tres repeticiones.

Los tratamientos a evaluarse fueron:

T0 = Testigo

T1 = Bioestimulante ENERGY ROOT Dosis carozos 300 cc/100 L de agua.

T2 = Bioestimulante PHYLLUM MAX F Dosis carozos 300 cc/100 L de agua.

T3 = Fertilizante Foliar TUTOR Dosis carozos 1 L/100 L de agua.

Cada tratamiento consistió en tres plantas haciendo un total de 9 plantas en las tres repeticiones por tratamiento, como son 4 tratamientos, la parcela experimental estuvo conformada por 36 plantas.

Toma de datos agronómicos

Una vez que se aplicaron los tratamientos respectivos, se tomaron las siguientes lecturas.

Número de yemas florecidas por brindilla productiva de cada tratamiento.

En primera instancia se procedió a identificar diez brindillas con la misma cantidad de yemas florales de cada planta en tratamiento, para luego observar cuantas yemas florecieron y tomar los datos correspondientes calculando el promedio respectivo de cada tratamiento en estudio.

Rendimientos de cada tratamiento en t/ha.

Los rendimientos se obtuvieron a partir de los datos del área de 16 m² en cada unidad experimental para luego transformar esto en toneladas por hectárea, para su posterior análisis estadístico.

Análisis económico.

El análisis económico se lo realizó de acuerdo al manual metodológico de evaluación económica.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Picken (1984) señala que las fallas de fructificación en invierno y principio de primavera, se deben principalmente a los déficits productivos de polen o a deficiencias de polinización, para contrarrestar esta situación se emplearon bioestimulantes propiciando el cuajado de las flores.

TABLA N° 1: Rendimiento de durazno en t/ha

Tratamientos	Repeticiones			Total	Media
	I	II	III		
T0(AO)	50	43,75	50	143,75	47,917
T1(AB1)	62,5	59,37	56,25	178,12	59,373
T2(AB2)	56,25	56,25	62,5	175	58,333
T3(AF3)	59,37	56,25	56,25	171,87	57,290
Media	57,030	53,905	56,250		
Total	228,12	215,62	225	668,74	55,728

Estos valores se compararon con los encontrados por Nicoletti (2006), quien menciona que el rendimiento de un huerto en producción es de 45000 Kg/ha, en el experimento, probablemente debido a que los árboles frutales asimilaron de forma positiva el uso de los bioestimulantes, se obtuvo mayor producción que la mencionada.

Relación beneficio-costos

La relación beneficio costo se presenta en la siguiente tabla:

TABLA N° 2: Análisis económico o Beneficio/Costo.

Tratamientos	Ingresos	Costo	Beneficio	B/C
Tratamiento T0 (AO)	95834	20690	75144	3.73
Tratamiento T1 (AB1)	118746	21050	97696	4.64
Tratamiento T2 (AB2)	116666	21080	95586	4.53
Tratamiento T3 (AF3)	114,580	22190	92,390	4.16

CONCLUSIONES

- Se puede apreciar que con la aplicación de los bioestimulantes y un fertilizante foliar, el mayor número de flores, se dio en el T3 AF3 fertilizante foliar (TUTOR) con un promedio de 7,66 flores por brindilla, siguiendo el T2 AB2 bioestimulante (PHYLUM MAX F) con un promedio de 7,33 flores por brindilla, el T1 AB1 bioestimulante (ENERGY ROOT) con 6,66 flores y el T0 A0 (TESTIGO) obtuvo un promedio de 5,66 flores por brindilla en estudio.
- Con la aplicación de los bioestimulantes y un fertilizante foliar, el mayor rendimiento en ton/ha se obtiene con el T1 bioestimulante (ENERGY ROOT) con un rendimiento de 59,37 ton/ha, seguido por el T2 bioestimulante (PHYLUM MAX F) con un rendimiento de 58,33 ton/ha, luego el T3 fertilizante foliar (TUTOR) con un rendimiento de 57,29 ton/ha y el último lugar T0 (TESTIGO) con 47,91 ton/ha. existiendo diferencias significativas.
- La mejor respuesta es la del T1 (AB1 ENERGY ROOT) con una relación B/C 4.64, que consiste en invertir Bs 1 para obtener una ganancia de Bs 4.64, siguiendo en importancia el T2 (AB2 PHYLUM MAX F) con una relación B/C de 4.53, el T3 (AF3 TUTOR) con una relación B/C de 4.16 y el de menor ganancia es el tratamiento T0 (A0) con una relación beneficio costo de Bs 3.73. Donde el mismo tratamiento T1 (AB1) obtuvo la mejor calidad de los frutos expresada por su tamaño, color, peso y el grado de azúcar.

RECOMENDACIONES

Con los resultados obtenidos en el presente trabajo se permite indicar las siguientes recomendaciones:

Para la fertilización del cultivo de durazno (*Prunus pérsica* L.) es recomendable el empleo de bioestimulantes como también fertilizantes foliares, debido a que todos los productos utilizados en los tratamientos generaron rendimientos mayores en comparación al testigo en esta investigación.

Se recomienda utilizar el bioestimulante Energy Root con el que se obtuvo el mejor rendimiento como también la mejor calidad del fruto.

BIBLIOGRAFÍA

1. BAUDILLO JUSCAFRESA Árboles Frutales; Cultivo y Explotación(1966) Comercial. Tercera edición. Barcelona: Editado por AEDOS.
2. BOTANICAL ONLINE, 2008 Propagación y multiplicación del Durazno (*Prunus pérsica* L.).
3. CALMET, A. (2003) Efectos de la aplicación de fertilizantes,Foliares en plantas anuales. <http://www.fertitec.com>.
4. CANOVA A. (1960) Manuales para Educación Agropecuaria Fruticultura. Primera edición. México: TRILLAS editores Ltda.
5. CHEFTEL, J.C. (2001) Introducción a La Bioquímica De Los Alimentos. Vol. I. Edit. Acribia.
6. DAMAS. (2000) Cultivo De Durazno [On Line] Disponible En: <http://www.ab-cagro.com/futas/frutas>.
7. DE MICHELIS, A. (2006) Elaboración Y Conservación De Frutas Y Hortalizas. 1ª Ed.- Buenos Aires: Hemisferio Sur.
8. DONATH, E. (2001) Elaboración Artesanal De Frutas Hortalizas. Edit. Acribia, España. TECNICA DURAZNO.doc.
9. EL HUERTO. (2010) REVISTA DE AGRONEGOCIOS. Edición N° 17, Ambato: Editado por Verónica Naranjo.
10. FEICAN C, ENCALADA C. El cultivo de durazno (*Prunus pérsica*(1998) L.) en el Austro Ecuatoriano. Ecuador: Editado por COSUDE, 1998.

DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA Y PROPUESTA DE UN PROCESO DE POTABILIZACIÓN EN LA COMUNIDAD DE SAN ALBERTO, MUNICIPIO DE CARAPARI

Kiara Mayerlin Aguirre Muñoz

Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Carrera de Ingeniería en Medio Ambiente. UAJMS.

Correo electrónico: Kiarita_0308@hotmail.com

RESUMEN

El agua es una necesidad humana indispensable y esencial para vivir con dignidad, debe ser salubre y no contener microorganismos y/o sustancias químicas o radioactivas que puedan constituir una amenaza para la salud de las personas. Por las condiciones organolépticas y de suministro se considera que el agua en la comunidad de San Alberto no es de buena calidad, por lo que se quiere determinar la calidad del agua y proponer un proceso adecuado de potabilización para consumo humano.

Los resultados del análisis físico, químico y biológico realizados, nos indican que la mayoría de los parámetros se encuentran dentro de lo establecido por la norma boliviana 512 sólo las concentraciones de bario, manganeso y cloro residual estarían fuera, por lo que se propone implementar un proceso de potabilización que incluya etapas de filtración, sedimentación y cloración obteniéndose una mejor calidad del agua en la comunidad de San Alberto.

PALABRAS CLAVE

Agua potable, calidad del agua, cloración, análisis.

INTRODUCCIÓN

Es fundamental asegurar que el agua que se usa para consumo tenga una calidad adecuada,

debe ser potable o sea libre de sustancias peligrosas para la salud. La gran mayoría de los problemas de salud relacionados de forma evidente con el agua se deben a la contaminación por microorganismos (bacterias, virus y otros organismos).

Según datos de la organización mundial de la salud, de 50 a 100 litros por persona son suficientes para cubrir las necesidades básicas, estableciendo 20 litros de agua potable por persona como la cantidad mínima por debajo de la cual se entiende que no existe un abastecimiento de agua digno para las personas.

En Bolivia, aproximadamente, el 75% de la población tiene acceso a servicios de agua potable, y tan solo el 50% aproximadamente tiene acceso a servicios de saneamiento, según Fernández I, 2011.

La comunidad de San Alberto carece de un proceso adecuado de potabilización del agua para consumo humano ya que no cuenta con una dosificación de cloro ni un proceso de filtración adecuado. En época de lluvias, el agua tiene un alto grado de turbidez y por tal razón el suministro es intermitente, perjudicando a las familias.

El trabajo de investigación se realizó con la

finalidad de determinar la calidad del agua a través de un análisis físico, químico y biológico y de esta manera proponer un proceso de potabilización adecuado para la comunidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la comunidad de San Alberto ubicada en el distrito 1, a una distancia de 20 km en la zona sur del municipio de Caraparí, departamento de Tarija, con coordenadas: latitud oeste 63°51'11.36»O y longitud sur 21°54'19.43»S.

El lugar de estudio está caracterizado como chaco alto húmedo, el clima es cálido semihúmedo y húmedo, con lluvias anuales mayores a 1000 mm. Es una de las zonas más lluviosas del departamento. Los suelos son bien drenados a moderadamente drenados, no muestran problemas de erosión hídrica significativa. La textura en los horizontes superiores es franco arenosa a franco-arcillosa y en los inferiores franco-arcillo-arenosa a

arcillosa.

Metodología

Para llevar adelante el trabajo de investigación se usaron métodos de análisis, estadístico y comparativo.

La determinación de la calidad del agua en la comunidad de San Alberto, se hizo mediante el muestreo de la misma y posterior análisis físico, químico y biológico en el laboratorio Yaculab tomando en cuenta los parámetros de acuerdo a la norma boliviana 512, siendo estos: olor, sabor, color, pH, temperatura, cobre, manganeso, aluminio, bario, mercurio, fluoruro, nitratos, nitritos, sulfatos, sólidos d. totales, cloruros, hierro total, turbiedad, recuento de bacterias coliformes totales, recuento de bacterias fecales y cloro residual.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los objetivos trazados en el trabajo de investigación, se llegó a los siguientes resultados:

Cuadro N° 1: Resultado del análisis físico, químico del agua

PARÁMETROS	UNIDAD	MÉTODO UTILIZADO	RESULTADOS MUESTRA DE LA MAÑANA	RESULTADOS MUESTRA DE LA TARDE	LÍMITES DE LA NB 512	CUMPLIMIENTO
Olor	-----	Organoléptico	INODORA	INODORA	INODORA	CUMPLE
Sabor	-----	Organoléptico	INSÍPIDA	INSÍPIDA	INSÍPIDA	CUMPLE
Color	Pt Co	Espectrométrico	9	8,4	15	CUMPLE
pH	-----	Potenciométrico	8,2	8	6,5 - 9,0	CUMPLE
Temperatura	°C	Termocupla	12,2 °C	12,7	./- 5 °C	CUMPLE
Cobre	mg /l	Absorción atómica	0,14	0,17	1	CUMPLE
Manganeso	mg /l	Espectrométrico	0,23	0,125	0,1	NO CUMPLE
Aluminio	mg /l	Espectrométrico	0,01	0,01	0,2	CUMPLE
Bario	mg /l	Espectrométrico	1,42	1,8	0,7	NO CUMPLE
Mercurio	mg /l	Absorción atómica	0	0	0,001	CUMPLE
Fluoruro	mg /l	Espectrométrico	0,03	0,04	0,6 - 0,8	CUMPLE
Nitratos	mg /l	Espectrométrico	1,5	1,82	45	CUMPLE
Nitritos	mg /l	Espectrométrico	0,004	0,009	0,1	CUMPLE
Sulfatos	mg /l	Espectrométrico	20,65	17,12	400	CUMPLE
Sólidos d. totales	mg /l	Espectrométrico	188	182	1000	CUMPLE
Cloruros	mg /l	Titulométrico	19,21	22,18	250	CUMPLE
Hierro total	mg /l	Absorción atómica	0,12	0,16	0,3	CUMPLE
Turbiedad	N. T. U	Nefelométrico	0,19	0,24	5	CUMPLE

Fuente: N.B 512 y Elaboración propia. 2016.

Los resultados que se muestran en el cuadro anterior del análisis físico-químico realizado al agua en la comunidad de San Alberto, nos indican que la mayoría de los parámetros tienen valores que se encuentran dentro de lo establecido por la norma boliviana 512, se han determinado 2 parámetros que sobrepasan el límite de la NB 512; tal es el caso del manganeso con 0,23 mg / l, mientras que la norma establece un valor límite de 0,1 mg / l; y el bario con un valor de 1,42 mg / l, sobrepasando el límite permisible de 0,7 mg / l.

GRÁFICO N° 1: Resultado del recuento de bacterias de coliformes totales y fecales



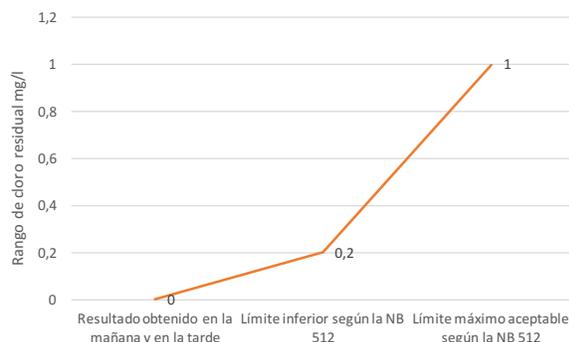
Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos de este análisis se encuentran dentro de lo establecido por la NB 512.

Según Juvenal, 2013 los resultados obtenidos del análisis de agua potable de la localidad de Entre Ríos, niveles de coliformes totales y fecales sobrepasan los valores establecidos por la NB 512, pese a que se realiza el tratamiento y la cloración del agua. Sin embargo los resultados del análisis de coliformes totales y fecales obtenidos del agua de consumo en la comunidad de San Alberto, establecen que es apta para el consumo humano sin que se

realice ningún tipo de tratamiento y cloración.

GRÁFICO N° 2: Resultado de cloro residual del agua



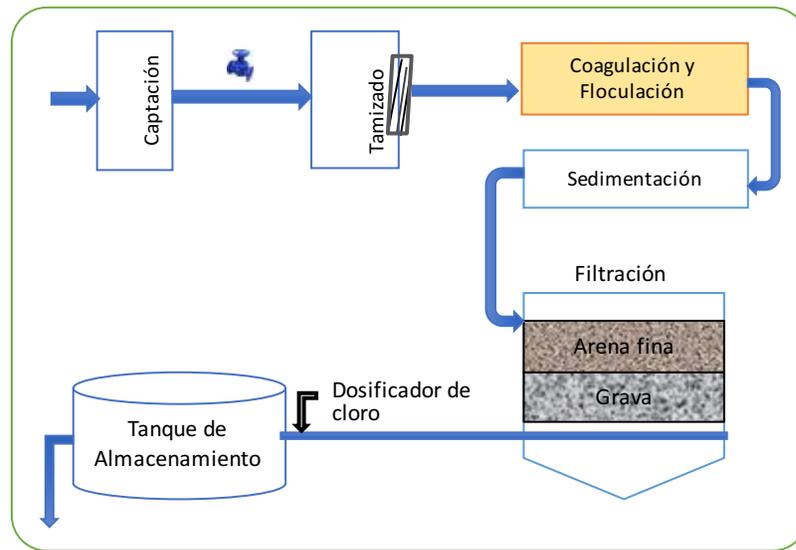
FUENTE: Elaboración propia

La norma boliviana 512 estipula un rango de concentración de cloro residual en el agua de 0,2 a 1 mg/l, los resultados obtenidos de las muestra tomadas en la mañana y en la tarde nos dan como resultado de 0 mg/l; lo que significa que el agua de consumo en la comunidad de San Alberto no se realiza la respectiva cloración del agua. Se recomienda obtener cloro residual en un rango mayor o igual a 0,2 y menor o igual a 1,0 mg/l para garantizar la potabilidad del agua.

Propuesta de Potabilización del Agua en la Comunidad de San Alberto

Para reducir los parámetros que se encuentran fuera de los límites permisibles que establece la NB 512 y para obtener una mejor calidad del agua, se propone el siguiente esquema:

FIGURA N° 1: Proceso de Potabilización del agua



Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

1. Según los resultados del análisis físico-químico y biológico del agua, los parámetros analizados presentan valores dentro de los límites permisibles que estipula la norma boliviana 512, a excepción de manganeso y bario.
2. La implementación de un proceso de potabilización adecuado del agua en la comunidad de San Alberto permitirá obtener una mejor calidad del agua de consumo de la población, ya que en la comunidad no se realiza ningún tratamiento ni la cloración del agua, lo cual es muy importante para evitar la presencia de bacterias patógenas que puedan afectar la salud de los habitantes.

BIBLIOGRAFÍA

- AVENDAÑO OSINAGA RAMIRO A. Metodología de la Investigación. 2008.
- ALTAMIRANO VILLCA DELFIN JUVENAL Evaluación de la Calidad del Agua Potable de la Ciudad de Entre Ríos. 2013.
- MINISTERIO DE SERVICIOS Y OBRAS PÚBLICAS VICEMINISTERIO DE SERVICIOS BÁSICOS Norma Boliviana 496: Agua Potable toma de muestras. 2005.
- MINISTERIO DE SERVICIOS Y OBRAS PÚBLICAS VICEMINISTERIO DE SERVICIOS BÁSICOS Norma Boliviana 512: Calidad de Agua Potable para consumo humano – requisitos. 2004.

COMPORTAMIENTO DE TERNEROS CRIOLLOS SEGÚN LA EDAD DEL DESTETE DIRIGIDO EN CONDICIONES DE PASTOREO EXTENSIVO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE PUERTO MARGARITA

Felsin Subia Molina

Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Carrera de Ing. Agronómica. UAJMS

Correo electrónico:

RESUMEN

Con el objeto de determinar el momento adecuado de la temporada de destete de terneros en función a la ganancia de peso, en un sistema de pastoreo rotacional extensivo en la zona de Puerto Margarita, se hizo seguimiento a 12 terneros criollos entre los 5,6 y 7 meses de edad durante los meses de julio a octubre.

Los resultados del estudio indican que los terneros de 5 meses tuvieron una ganancia media de peso de 0,22 kg/día, los de 6 meses sólo 0,13 kg/día y los destetados a los 7 meses 0,28 kg/día.

PALABRAS CLAVE

Terneros, infraestructura, variables, rendimiento.

INTRODUCCIÓN

Es importante determinar el porcentaje del nacimiento de terneros de bovinos criollos en cada estación con la finalidad de valorar el crecimiento del hato y su sostenibilidad.

El sistema de la ganadería extensiva en el chaco carece de registros de servicio y/o monta de vacas, por tanto no se puede prever el día de nacimiento de los terneros y al desconocer esta fecha se trata de estimar el día del nacimiento que no siempre coincide, en consecuencia el ternero puede morir por falta de atención, por

miasis o cualquier otra causa.

Otra situación importante para la ganadería es el momento del destete para lograr un mejor manejo del hato, por tal motivo se hizo el seguimiento de los diferentes momentos buscando determinar cuál de ellos sería el más apropiado.

MATERIALES Y MÉTODOS

La estación experimental de Puerto Margarita se encuentra ubicada en el departamento de Tarija, provincia O'Connor, cantón Chimeo, distante 200 Km de la ciudad de Tarija y 30 Km de Palos Blancos.

El clima en toda la zona es típico del chaco semiárido, con veranos calurosos y otoños e inviernos con vientos helados. La principal actividad es la ganadería.

Según datos del SENAMHI la comunidad de Puerto Margarita se caracteriza por presentar una temperatura máxima anual de 43,9°C, con una mínima de 0,4°C y una humedad relativa media de 55%. La precipitación media anual alcanza los 405,4 mm.

Materiales

Se utilizaron los siguientes materiales: Libreta de campo, tablero de campo, cámara fotográfica, báscula, material de escritorio, computadora, impresora.

Metodología

La metodología a emplear consiste en un seguimiento del peso iniciando el mes de julio y terminando en octubre, los datos obtenidos se valorarán con estadística descriptiva.

CUADRO N° 1: Registro General de terneros en el estudio del comportamiento según la edad de destete dirigido

Nº	Raza	Categoría	Color	Sexo	Edad (meses)	Peso inicial (kg)	Observaciones
1	Criolla	Tenera	Oscá Cara Blanca	H	5	78	Ninguna
2	Criolla	Ternero	Castaño	M	5	95	Ninguna
3	Criolla	Tenera	Oscá Completa	H	5	97	Ninguna
4	Criolla	Tenera	Castaña Coja	H	5	92	Ninguna
5	Criolla	Ternero	Castaño	M	6	100	Ninguna
6	Criolla	Tenera	Negra panza blanca	H	6	100	Ninguna
7	Criolla	Tenera	Castaña	H	6	104	Ninguna
8	Criolla	Ternero	Castaño frontino	M	6	112	Ninguna
9	Criolla	Ternero	Negro cara blanca	M	7	134	Ninguna
10	Criolla	Ternero	Naranjillo	M	7	165	Ninguna
11	Criolla	Ternero	Negro	M	7	136	Ninguna
12	Criolla	Tenera	Castaña	H	7	132	Ninguna

FUENTE: Elaboración Propia

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las tablas a continuación muestran los resultados obtenidos y los parámetros estadísticos para la valoración.

TABLA N° 1: Registro de peso de terneros destetados a los 5 meses

Nº	Peso (kg)			
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
1	78	68	70	80
2	95	80	83	96
3	97	81	80	96
4	92	80	82	90
Suma	362	309	315	362
Promedio	90.50	77.25	78.75	90.50
Dev. Est.	8.58	6.18	5.97	7.55
C.V.	9.48	8.01	7.57	8.34

Fuente: elaboración propia

Los terneros destetados a los 5 meses pierden peso durante el primer mes en un promedio de 13,25 Kg y empiezan a recuperarlo lentamente aumentando 1,5 Kg en el siguiente mes llegando a tener el peso promedio inicial en el último pesaje.

TABLA N° 2 : Registro de peso de terneros destetados a los 6 meses

Nº	Peso (kg)			
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
1	100	85	82	106
2	100	93	98	110
3	104	89	89	112
4	112	91	95	115
Suma	416	358	364	443
Promedio	104.00	89.50	91.00	110.75
Dev. Est.	5.66	3.42	7.07	3.77
C.V.	5.44	3.82	7.77	3.41

Fuente: elaboración propia

En el caso de terneros destetados a los seis meses también se produce una pérdida de peso durante el primer mes en un promedio de 14,5 Kg para iniciar la recuperación acusando un aumento de 1,5 Kg en el mes siguiente logrando superar el peso promedio inicial con 6,75 Kg en el último pesaje.

TABLA N° 3: Registro de peso de terneros destetados a los 7 meses

N°	Peso (kg)			
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
1	134	138	140	160
2	165	160	164	180
3	136	130	137	162
4	132	133	130	167
Suma	567	561	571	669
Promedio	141.75	140.25	142.75	167.25
Desv. Est.	15.59	13.57	14.77	9.00
C.V.	11.00	9.68	10.35	5.38

FUENTE: Elaboración Própia

El destete a los 7 meses produce una disminución ligera de peso en el primer mes (1,5 Kg) para aumentar superando el peso inicial en el siguiente pesaje en 1 kg, logrando un importante aumento de 25,5 Kg sobre el peso inicial al momento del último pesaje.

Tabla N° 4: Resultados de análisis estadístico

Edad (Meses)	Varianza	Media	Tc	Tt 5%
5	82.86	84.25	13.42*	2.12
7	277.8	148		

Edad (Meses)	Varianza	Media	Tc	Tt 5%
6	106.2	98.8	10.03*	2.12
7	277.8	148		

FUENTE: Elaboración Própia

Como puede observarse, las diferencias en el aumento de peso entre los terneros destetados a los 5 y 6 meses respecto de los destetados a los 7 meses, son estadísticamente significativas.

CONCLUSIONES

- Los terneros destetados a los 7 meses se adaptan más fácilmente al cambio de alimentación mostrando la mejor evolución en el aumento de peso.
- Todos los terneros en sus diferentes edades pierden peso drásticamente a ser destetados por la transición de la lactancia a la alimentación con forrajes nativos.
- La ganancia de peso comienza en el segundo mes al entrar en funcionamiento todos los compartimientos digestivos del ternero.

BIBLIOGRAFÍA

- Bovinotecnia, Inchausti D. & Tagle E. 1951
- Manual de crianza de vacunos, Romagoza J.A. 1982
- Manual de ganadería doble propósito. 2005
- Primer seminario de producción animal, Temuco, noviembre de 1988.

INFLUENCIA DEL PRODUCTO NUTRIGROW EN LA DISMINUCIÓN DEL PH DEL SUELO Y SU INCIDENCIA EN LOS RENDIMIENTOS DE LA VID

Jaime Ortega Marquez ¹, Wilmar Villena C. ².

¹ Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales. Carrera Ingeniería en Medio Ambiente. UAJMS.

² Ing. Agrónomo. Tutor del trabajo.

Correo electrónico:

RESUMEN

El valle central de Tarija, es la región vitícola del país con mayor potencial productivo, en la actualidad la calidad y los rendimientos por hectárea no son muy elevados puesto que algo está sucediendo, la respuesta podría estar en diversos factores ya sean climáticos, edafológicos, topográficos, bióticos y antropogénicos. Está demostrado que la disponibilidad de nutrientes depende mucho del pH del suelo y en el valle central de Tarija existe una gran diversidad de suelos. El objetivo de este estudio fue evaluar la influencia del producto NutriGrow en la disminución del pH del suelo y su incidencia en los rendimientos de producción de uva de mesa en la variedad Italia. Se evaluaron dos tratamientos NutriGrow (T1 NG) y Testigo (T2 T) para lo cual se realizaron análisis de suelo, análisis foliares, muestreos de peso, diámetro de la baya y longitud del brote. Obteniéndose con una disminución del pH del suelo una mejor dinámica y absorción de los nutrientes de acuerdo al análisis estadístico en su nivel de significación del 5%, también mostró un buen comportamiento en cuanto al rendimiento por hectárea, obteniéndose alrededor de 4 toneladas más con la aplicación del "NutriGrow".

PALABRAS CLAVE

Viticultura, NutriGrow, pH, suelo, disponibilidad de nutrientes, rendimientos.

INTRODUCCIÓN.

La "Vitis vinífera", especie del viejo mundo es una planta que desde la antigüedad se cultiva para aprovechar su fruto: la uva. En el valle central de Tarija la fisiografía, clima, el origen y la diversidad del suelo hacen que la viticultura sea una actividad muy interesante, más aun considerando la diversidad de suelos y el hecho demostrado de que la disponibilidad de nutrientes depende mucho del pH de los mismos.

La investigación se ejecutó con el propósito de saber 'la influencia del producto NutriGrow en la disminución del pH del suelo y su incidencia en los rendimientos de la vid' para ello se realizaron aplicaciones del producto orgánico NutriGrow mediante fertirrigación, para evaluar la disminución del pH del suelo, analizando el efecto del NutriGrow en la disponibilidad de nutrientes mediante análisis foliar y determinando su efecto en el peso del racimo y el diámetro de la baya,

Se comparó además el efecto del NutriGrow en la longitud del brote y rendimientos en t/ha.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Calamuchita en la primera sección de la provincia Avilés. La investigación se realizó con la variedad Italia piróvano, injertada sobre un pie SO₄, esta variedad se encuentra implantada y en producción. Dentro de los insumos tenemos al producto “NutriGrow” ácido húmico, fertilizante humorgánico y ecológico del siglo XXI dando inicio en el mes de agosto del 2015 y concluyendo en el mes de junio del 2016.

A lo largo del ciclo del cultivo se realizaron aplicaciones de fertilizantes ya sean orgánicos, químicos, granulados o solubles, En el ensayo experimental de campo se recurrió a aplicar un plan fitosanitario para prevenir y controlar las plagas y enfermedades que atacan a las plantas de vid, haciendo uso de fungicidas e insecticidas de acción sistémica y de contacto. También se utilizaron fertilizantes foliares para aportar, estimular y vigorizar a la cepa.

Se utilizó el diseño experimental de bloques al azar, con 2 tratamientos y 3 repeticiones alcanzando un total de 6 unidades experimentales.

Metodología de dosificación.

T1 NG – En este tratamiento se aplicó una dosis de 300 cc por riego del producto “NutriGrow”, siendo un total de 4 litros aplicados en el tratamiento.

T2 T = Este tratamiento es el “Testigo” absoluto sin ninguna dosis de “NutriGrow”

Dimensiones del diseño

En este ensayo experimental de campo el diseño tiene las siguientes características:

CUADRO N° 1: Características del diseño

SISTEMA DE CONDUCCIÓN DEL VIÑEDO	PARRÓN ESPAÑOL
Altura del parrón español	2,80 m
Distancia de planta a planta	2,50 m
Distancia de surco a surco	2,50 m
Área total del experimento	4350m ²

Desarrollo experimental.

El presente trabajo de investigación se dio inicio con la poda el 6 de agosto del 2015, concluida la poda se realizaron las labores culturales, fertilización y riegos correspondientes.

El 27 de agosto del 2015 se realizó el primer muestreo del suelo con la finalidad de conocer el pH del suelo, conductividad eléctrica y las características del mismo, para conocer la dosis que se tendría que aplicar por riego a goteo. Las muestras obtenidas fueron enviadas al laboratorio de aguas, suelos, alimentos y análisis ambiental (RIHM).

El 22 de septiembre del 2015, se procedió a interpretación de pH y conductividad eléctrica siendo éstos los parámetros para la dosificación del producto.

El 22 de octubre del 2015, se realizó la primera aplicación del producto “NutriGrow”, el método, el tiempo y el periodo de riego, la aplicación de fertilizantes y productos para el control de plagas y enfermedades fueron realizados de la misma manera en ambos tratamientos.

El 18 de enero del 2016, se realizó la última aplicación del producto “NutriGrow”, dentro del diseño experimental para toda la campaña se utilizaron 4 litros del producto NutriGrow aplicando 300cc para cada riego a goteo realizado.

El 10 de febrero del 2016, se realizó el análisis

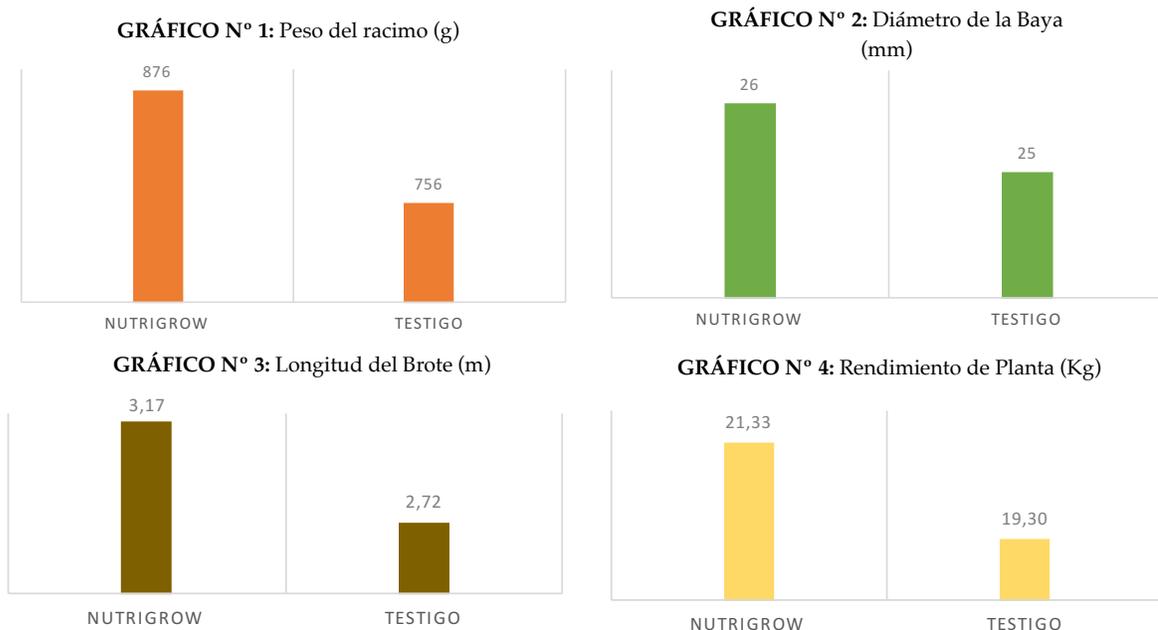
foliar, para observar la disponibilidad, movilidad de los macro y micro nutrientes en la planta, la época de muestro para el análisis foliar fue durante la época de envero, las muestras obtenidas del análisis fueron enviadas al laboratorio.

El 29 de Febrero del 2016, se realizó la vendimia de las plantas seleccionadas dentro del diseño experimental, las variables a estudiar fueron: El peso del racimo, diámetro de la baya y el 03 de junio del 2016, la medición de la longitud de los brotes de las plantas seleccionadas.

Concluida la vendimia, el 17 de marzo del 2016, se realizaron los análisis de suelos en ambos tratamientos para así poder evidenciar la incidencia del producto “NutriGrow” con respecto al “Testigo”, en las propiedades químicas y físicas del suelo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Efecto del NutriGrow en la cepa.



Realizado el análisis de varianza del peso del racimo, diámetro de la baya y longitud del brote se puede decir que no existen diferencias significativas entre los diferentes tratamientos, del mismo modo entre los bloques, lo que quiere decir que el producto “NutriGrow” no tiene un efecto directo en la presente temporada, pero en los gráficos se puede observar un incremento mínimo con la aplicación del producto. En el gráfico N°4, en los rendimientos promedio por planta se puede decir que existen diferencias

significativas entre los tratamientos al 5%, pero no existen diferencias significativas entre los bloques lo que quiere decir que el producto “NutriGrow” tiene una incidencia directa con el rendimiento.

CUADRO N° 2: Efecto del NutriGrow en el pH del suelo.

Nº	TIPO DE ANÁLISIS	SIMBOLOGÍA	UNIDADES	RESULTADOS TESTIGO	RESULTADOS NUTRIGROW
1	pH	pH		7,60	7,40
2	Conductividad	C.E.	Mmho/ cm	0,334	0,159
3	Materia Orgánica	M.O.	%	0,166	0,723

La disminución del pH del tratamiento “NutriGrow” a 7,40 entra en el rango de las relaciones óptimas del suelo; de acuerdo al “Manual práctico para la interpretación de análisis de suelos en laboratorio” de la universidad mayor de San Simón, es el rango óptimo de pH del suelo para el desarrollo del cultivo de la Vitis vinífera. Analizando la conductividad eléctrica de ambos tratamientos, se observa una disminución en el tratamiento “NutriGrow” de (0,156 Mmho/cm), lo cual indica una reducción de sales solubles en el suelo, a comparación del “Testigo” de (0,334 Mmho/cm).

Si bien la materia orgánica en ambos tratamientos es deficiente, se observa en el análisis del suelo del tratamiento “NutriGrow” un incremento de (0,723 %), con relación al “Testigo” que es de (0,166 %), este incremento indica una mayor dinámica en la actividad microbiana, desde un punto de vista agronómico.

Resultados de los análisis foliares en ambos tratamientos

Analizando y comparando los resultados de ambos tratamientos de acuerdo con los contenidos medios de los principales elementos nutritivos obtenidos en los análisis foliares de la viña, correspondientes a los diferentes estados nutritivos en base a materia seca se tienen los resultados del cuadro siguiente.

CUADRO N° 3

Nº	TIPO DE ANÁLISIS	SIMBOLOGÍA	UNIDADES	RESULTADOS “Testigo”	RESULTADOS “NutriGrow”
1	Nitrógeno	N	% BMS	1,316	1,484
2	Fósforo	P	% BMS	0,095	0,127
3	Potasio	k+	% BMS	0,957	1,189
4	Calcio	Ca+2	% BMS	1,116	1,417
5	Magnesio	Mg+2	%BMS	0,275	0,315
6	Hierro	Fe+2	mg/kg o ppm	72,80	84,21
7	Manganeso	Mn	mg/kg o ppm	33,57	36,67
8	Zinc	Zn	mg/kg o ppm	58,89	55,38
9	Cobre	Cu	mg/kg o ppm	6,69	7,60
10	Boro	B	mg/kg o ppm	9,94	15,42

El cuadro a continuación muestra el costo de producción para el cultivo de vid por hectárea con la aplicación de NutriGrow y sin la aplicación de NutriGrow.

CUADRO N° 4

Elemento	Nivel de nutrientes en limbos del “Testigo”		Nivel de nutrientes en limbos del “NutriGrow”	
N	1,316	Deficiente	1,484	Deficiente
P	0,095	Deficiente	0,127	Deficiente
k+	0,957	Deficiente	1,189	Satisfactorio
Ca+2	1,116	Deficiente	1,417	Deficiente
Mg+2	0,275	Satisfactorio	0,315	Satisfactorio
Fe+2	72,80	Deficiente	84,21	Deficiente
Mn	33,57	Satisfactorio	36,67	Satisfactorio
Zn	58,89	Satisfactorio	55,38	Satisfactorio
Cu	6,69	Satisfactorio	7,60	Satisfactorio
B	9,94	Deficiente	15,42	Deficiente

Ingresos logrados con y sin la aplicación de NutriGrow

CUADRO N° 5

Costo de producción para el cultivo de la vid en (Bs). Con la aplicación de “NutriGrow”	Costo de producción para el cultivo de la vid en (Bs). Sin la aplicación “NutriGrow”
26607	25007

TABLA N° 1

Rendimientos obtenidos por hectárea	Rendimiento en (kg)	Peso promedio de las cajas para el mercado (kg)	Número de cajas	Costo de producción por caja (Bs)	Precio por caja (Bs)	Total (Bs.)
con la aplicación del “NutriGrow”	34128	22	751	35,43	150	112650
sin la aplicación del “NutriGrow”	30880	22	679	36,83	150	101850

CONCLUSIONES

1. La incidencia del producto NutriGrow, con respecto a la disminución del pH del suelo, muestra que la diferencia es mínima con relación a la del Testigo, teniendo un pH débilmente alcalino en el tratamiento "NutriGrow" de 7,40 que entra en el rango óptimo del suelo de 6 - 7,50 pH, para el desarrollo del cultivo de la Vitis vinífera, mientras que el pH del suelo en el "Testigo" es de 7,60 moderadamente alcalino.

2. La aplicación del producto NutriGrow, de acuerdo al análisis estadístico en su nivel de significación del 5%, mostró un buen comportamiento en cuanto al rendimiento por hectárea, obteniéndose alrededor de 4 toneladas más con la aplicación del "NutriGrow". En el tema de beneficio costo de producción se obtienen mayores ganancias al aplicar el producto.

Pszczolkowski, P. & Wilmar, V. (2009).

La viticultura de Bolivia, con énfasis en la del valle central de Tarija. Revista enológica N°3.

Villarroel, J. (2009).

Manual práctico para la interpretación de análisis de suelos en laboratorio. Agruco, serie técnica N°10. Bolivia: Cochabamba.

BIBLIOGRAFÍA

Buckman, H. & Brady, N. (1977).

The nature and properties of soils (1ª. ed.). España: Montaner y Simon, S.A.

Cárdenas, G. (1999).

Manual de viticultura (1ª. ed.). Bolivia: CID.

Gil, G & Pszczolkowski, P. (2007).

Viticultura fundamentos para optimizar producción y calidad (1ª.ed.).Chile: Editorial Edicionesuc.

Hidalgo, L. (2002).

Tratado de viticultura general. (3ª. ed.). España: Ediciones Mundi-Prensa.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA PLANTA EL PORTILLO DISTRITO COMERCIAL TARIJA – YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS (DCTJ – YPFB)

Roberto Iván Nagashiro Escobar

Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales. Carrera de Ingeniería en Medio Ambiente. UAJMS

Correo electrónico: nagashiro_13@hotmail.com

RESUMEN.

El presente trabajo dirigido se llevó a cabo en la planta engarrafadora El Portillo Distrito Comercial Tarija - Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (DCTJ – YPFB) que se encuentra en la comunidad de El Portillo, Km 8 carretera al chaco.

La problemática identificada fue la cantidad de residuos sólidos que eran desechados sin ninguna clasificación ni separación, además de las condiciones que estos tenían durante su almacenamiento temporal.

El objetivo del trabajo de investigación es diseñar e implementar un sistema de gestión de residuos sólidos (SGRS), en base a reglamentos correspondientes de la Ley del Medio Ambiente N° 1333 y la norma NB 69012 Guía Para Implementar Sistemas de Manejo y de Gestión de Residuos Sólidos.

PALABRAS CLAVE.

Residuos sólidos, compostaje, separación en origen de residuos, sistema de gestión de residuos, manejo adecuado.

INTRODUCCIÓN.

Diseñar e implementar un sistema de gestión de residuos sólidos brinda la posibilidad de que éstos puedan ser reciclados, aprovechados o disminuidos en fuente. Además de reducir

las cantidades de RRSS desechados y el impacto negativo que pudiesen generar.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Ubicación.

El trabajo dirigido se enmarcó principalmente en el diseño de un sistema de gestión de residuos sólidos en la planta engarrafadora El Portillo, que se encuentra ubicada en el km 8 carretera panamericana del municipio de Tarija, provincia Cercado, departamento de Tarija. Con las siguientes coordenadas geográficas (WGS 84).- Coord. X 327457,44; Coord. Y 761422,15

Tablero, planillas de registro, cámara fotográfica, balanza, EPP (equipo de protección personal) y bolígrafo.

Computadora, información primaria, información secundaria, bolígrafo y modem.

Para llevar a cabo el presente trabajo se utilizaron los siguientes métodos:

- **Descriptivo:** Porque permitió hacer una caracterización y/o descripción detallada de las diferentes actividades que generan residuos sólidos.
- **Analítico:** Porque permitió realizar un análisis de toda la información recabada en campo y en fuentes secundarias, para poder trabajarla en gabinete.
- **Propositivo:** Una vez realizada la identifi-

cación y estudio del tema de trabajo se consideró lo siguiente:

1. Se diseñó un sistema de gestión de residuos sólidos en base a la NB 69012, para mejorar las condiciones de la planta engarradora El Portillo (DCTJ – YPFB) desde el punto de vista del manejo de los residuos sólidos.
2. Se aplicó de forma práctica la referencia teórica que vendría a ser la solución al problema identificado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Dentro del diseño e implementación de dicho sistema se realizó primeramente un diagnóstico inicial de la gestión de residuos sólidos utilizando la clasificación de tipos de residuos sólidos, adoptada por YPFB, con el método de pesaje y clasificación in situ, realizado de manera manual con ayuda del personal correspondiente, obteniendo los siguientes datos:

TABLA N° 1: Cantidad media semanal generada de residuos sólidos, reciclables, no aprovechables y biodegradables

Pesaje de Residuos Sólidos en Contenedores de Almacenamiento						
Área	Operativa	Administrativa	Comedor y otros	Áreas verdes	Total Kg/semana aprox.	Tipo de residuos sólidos
Primer pesaje (kg)	7,1	26,9	9,5	15,5	59,0	• Residuos sólidos reciclables
Segundo pesaje (kg)	6,3	13,7	19,8	10,3	50,1	• Residuos sólidos no aprovechables
Tercer pesaje (kg)	7,5	14,2	21,0	8,3	51,0	• Residuos sólidos biodegradables
Sumatoria total por área.	20,9	54,8	50,3	34,1	Σ=160,1	
Media aproximada de residuos sólidos por área.	6,96	18,26	16,76	11,36	53,36	
NOTA: Residuos sólidos reciclables.- Papel, cartón, vidrio y plástico. Residuos sólidos no aprovechables.- Desechos comunes, restos de comida, papel higiénico, pañales, etc. Residuos sólidos biodegradables.- Restos de verduras, frutas, hojas, ramas de vegetación, etc.						

FUENTE: Elaboración Própia

TABLA N° 2: Cantidades estimadas de generación en el tiempo por persona

Producción per cápita (kg)	Semana (kg)	Mes (kg) (4 semanas)	1 año (kg)	5 años (kg)
0,178	0,893	3,572	42,864	214,32

FUENTE: Elaboración Própia

Planificación.

Aspectos Ambientales.

En base al diagnóstico realizado se identificó un aspecto ambiental, que vendría a ser

la generación de residuos y/o subproductos, considerado no significativo debido al tipo, cantidad y frecuencia de generación de residuos. Eso no quiere decir que no sea importante, es un aspecto que tiene y puede

generar impactos ambientales negativos si no cuenta con un manejo adecuado.

Objetivos del sistema de gestión de residuos sólidos.

- Comunicar al personal el contenido del sistema de gestión de residuos sólidos para lograr un éxito en la implementación, además establecer las acciones correspondientes para una efectiva implementación.
- Implementar el SGRS con un manejo adecuado de los residuos sólidos generados, mediante buenas prácticas.

Para implementar un SGRS es necesario desarrollar programas, los mismos que se detallan a continuación.

Programas de gestión y manejo de residuos sólidos

Programa de manejo adecuado de residuos sólidos mediante organización de buenas prácticas para (separación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos). Cuenta con dos manuales para su implementación:

- Manual de actividades para el SGRS.
- Manual para compostaje en la planta con el método de compostaje en montón.

Los manuales mencionados describen las acciones y actividades que deberá realizar cada funcionario de la institución en las diferentes etapas de la gestión, según el tipo de residuo que genera, con el fin de facilitar su comprensión y aplicación, durante la implementación.

Programa de capacitación para la implementa-

ción del SGRS (Educación ambiental). Cuenta con tres temas de capacitación.

CONCLUSIONES.

Se realizó el diagnóstico de la situación actual del manejo de los residuos sólidos que permitió tener conocimiento sobre qué residuos sólidos son los más generados y las cantidades aproximadas de éstos.

Se ha dotado del material necesario para implementar fácilmente el SGRS.

BIBLIOGRAFÍA

IBNORCA NB 69012 Guía para implementar sistemas de manejo y de gestión para residuos sólidos (2008) (4)

IBNORCA NB/ISO 14001, (2015) Sistemas de gestión ambiental – especificación con orientación para su uso (2)

IBNORCA, NB 756 Requisitos que deben cumplir los recipientes para el almacenamiento (2006)

MDSMA, Ley del Medio Ambiente (Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente – Ley N° 1333 del 27 de abril de 1992). La Paz-Bolivia 1992.

MDSMA, Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos- DS N° 24176 del 8 de diciembre de 1995 (La Paz - Bolivia). (1)

ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE LA MERMELADA DE TOMATE UTILIZANDO TRES EDULCORANTES NO CALÓRICOS: STEVIA, SUCRALOSA Y SACARINA

Yoly Yolanda Flores Huayta

Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Carrera Ingeniería Agronómica. UAJMS

Correo electrónico: floresy.dosti@gmail.com

RESUMEN

El propósito de esta investigación fue elaborar y evaluar las características sensoriales de la mermelada de tomate aplicando edulcorantes stevia, sucralosa, sacarina con una concentración del 60 %, para determinar el grado de aceptabilidad de las mismas, para ello se sometió a 28 catadores no experimentados a una prueba sensorial, un mes después de la elaboración de la mermelada aplicando los respectivos tratamientos.

Además de evaluar la aceptabilidad se midió el °Brix con ayuda de un refractómetro y el pH con el pH-metro. Estas variables se estudiaron mediante un diseño completamente al azar o aleatorio con cuatro tratamientos y tres repeticiones, haciendo un total de 12 unidades experimentales, cada una constituida por cuatro frascos de 300 cc.

Una vez concluida la investigación se alcanzaron los siguientes resultados:

La mermelada de tomate con sucralosa fue la que obtuvo mejores resultados en cuanto a pH, sólidos solubles (°Brix) y aceptabilidad.

El tratamiento con menor aceptabilidad fue la mermelada con sacarina además de que fue la que obtuvo un pH mucho más alto de lo recomendado para su conservación según

Coronado & Hilario (2001).

Y con respecto al ° Brix las mermeladas con edulcorantes obtuvieron datos muy bajos comparados con la mermelada con azúcar, pero cumplen los parámetros esperados (Campos, 1994).

PALABRAS CLAVE

Evaluación sensorial, mermelada, tomate, edulcorante no calóricos.

INTRODUCCIÓN

En Tarija un problema muy serio es la falta de propuestas para la industrialización de varios productos agrícolas cuya pérdida se hace evidente debido a que su venta se ve limitada como consecuencia de la abundante oferta, la baja remuneración económica y el corto tiempo de durabilidad del producto.

Ese es el caso del tomate el cual sólo se consume de forma directa. Según el censo agropecuario realizado el 2013 por el INE, Tarija tiene una superficie de 420 ha dedicadas a este cultivo dando una producción de 5.125 toneladas métricas, ocupando el cuarto lugar a nivel nacional que son totalmente destinadas al consumo directo y no así a la industrialización pese a que la industria “Venado” se dedica a la elaboración de salsas como “kétchup” nuestra producción no es utilizada. Es por eso que la elaboración de mermelada es una alternativa

para hacer uso del tomate.

Sin embargo, la gran mayoría de estos alimentos como es el caso de las mermeladas, utilizan azúcar como el principal producto para su elaboración. Ésta que podría ser llamada el “dulce veneno” debido a su alto valor calórico, ya que en un gramo de azúcar hay 3,87 calorías, además de su rápido ingreso al torrente sanguíneo aumentando la glucosa y estimulando la secreción de insulina, provoca enfermedades tales como la obesidad, hipertensión arterial y la diabetes.

En Bolivia según datos del Ministerio de Salud el 2010 se registraron 64.163 casos de diabetes, pero el año 2016 se presentaron 268.677 casos, siendo más del 90% de ellos pertenecientes a diabetes de tipo II.

Tarija ocupa el cuarto lugar con 21.693 casos de diabetes y con 5.634 casos de obesidad según los datos del 2016.

Debido a los problemas de salud que ocasiona el azúcar muchas personas se limitan o incluso ya no pueden consumir productos que la contengan, es por eso que existen nichos de mercado demandando productos menos dañinos para la salud, es así que se da como alternativa la utilización de edulcorantes no calóricos en productos procesados, los cuales aportan una cantidad muy reducida o nula de calorías a la dieta generando dulzura en el producto, además el poder edulcorante de los mismos es tan alto que una pequeña cantidad aporta lo mismo que una gran cantidad de sacarosa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las mermeladas fueron elaboradas en el laboratorio de “Procesamientos de productos

agropecuarios” de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales. Las pruebas de °Brix se realizaron en el laboratorio de física y química, el pH en el laboratorio de fitopatología, los tres pertenecientes a la U.A.J.M.S.

Materiales

Para la elaboración del producto se emplearon los siguientes materiales: Tomate 40 kilogramos, stevia 14 gramos, sucralosa 7 gramos, sacarina 14 gramos, azúcar 4 kilogramos, pectina 210 gramos, ácido cítrico 14 gramos y 48 frascos de 300 cc.

Metodología

Se elaboraron cuatro mermeladas de tomate con la misma concentración de 60 % de stevia, sucralosa, sacarina y azúcar en relación al peso de la pulpa. En el tratamiento N° 1 (mermelada con stevia 60 %) se utilizó la relación 1:300, es decir 1 gramo de stevia es igual a 300 gramos de azúcar. En el tratamiento N° 2 (mermelada con sucralosa 60 %) se utilizó la relación 1:600, es decir un gramo de sucralosa es igual a 600 gramos de azúcar. En el tratamiento N° 3 (mermelada con sacarina 60 %) se utilizó la relación 1:300, es decir un gramo de sacarina es igual a 300 gramos de azúcar. En la tabla N° 1 se describen las dosificaciones para cada tratamiento:

TABLA N° 1: Dosificación de insumos

Tratamiento	Pulpa	Dosificación Edulcorantes	Pectina	Ácido cítrico
Tto. N° 1: Mermelada con stevia 60%	7 kg.	14 gr.	70 gr.	3,5 gr.
Tto. N° 2: Mermelada con sucralosa 60%	7 kg.	7 gr.	70 gr.	3,5 gr.
Tto. N° 3: Mermelada con sacarina 60%	7 kg.	14 gr.	70 gr.	3,5 gr.
Testigo: Mermelada con azúcar 60%	7 kg.	4 kg.	-	3,5 gr.

El tipo de estudio fue descriptivo utilizando la evaluación sensorial para medir la aceptabilidad de las mermeladas, con este fin 28 catadores no experimentados fueron sometidos a la prueba. Las muestras se presentaron simultáneamente, cada catador evaluó cada muestra solamente una vez. Se les solicitó que al terminar de saborear cada muestra tomaran agua y comieran galletas, como neutralizante para evitar interferencias con el producto.

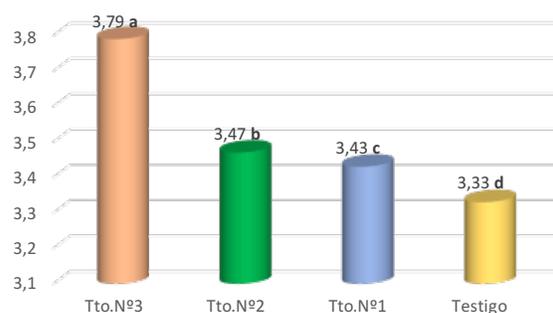
Se utilizó el diseño completamente al azar para evaluar el °Brix y pH de los tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados de pH

El pH es un indicativo que permite conservar las mermeladas por mayor tiempo cuyo rango óptimo es de 3.3 a 3.5 (Coronado & Hilario 2001), en los resultados de pH (gráfico N°1), el tratamiento N° 3 (mermelada con sacarina) está fuera del rango establecido, lo que dificultaría la conservación dando lugar a un medio adecuado para la formación de microorganismos como es el *Clostridium botulinum* y estadísticamente es diferente en cuanto a los otros tratamientos los cuales si entran dentro del rango de conservación.

GRÁFICO N° 1: Resultados de pH

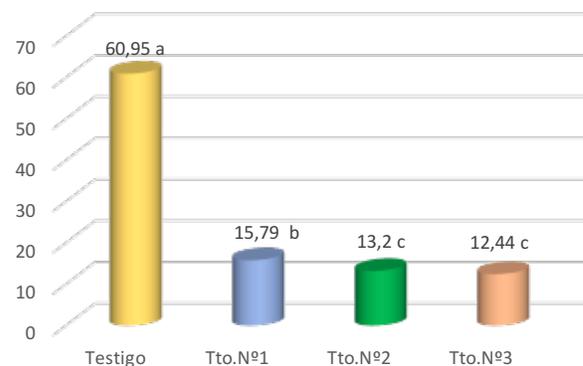


En estudios realizados por Morales (2009) en mermelada de mango light que utilizó sacarina obtuvo un pH de 3,29 esto significa una acidez más elevada de la que se obtuvo en la investigación. De igual forma Gómez y Hernández (2014) en mermelada de tomate con bajas calorías obtuvieron un pH de 3,49-3,99 utilizando stevia. En nuestro caso el pH de 3,43 para la mermelada con stevia si tiene una aproximación.

Resultados ° Brix

Los °Brix son otro indicativo que permite la conservación, según Coronado & Hilario (2001) los rangos son de 60-65, esto en el caso de mermeladas con azúcar, en el caso de mermelada light está alrededor de 25 según Campos (1994).

GRÁFICO N° 2: Resultados °Brix



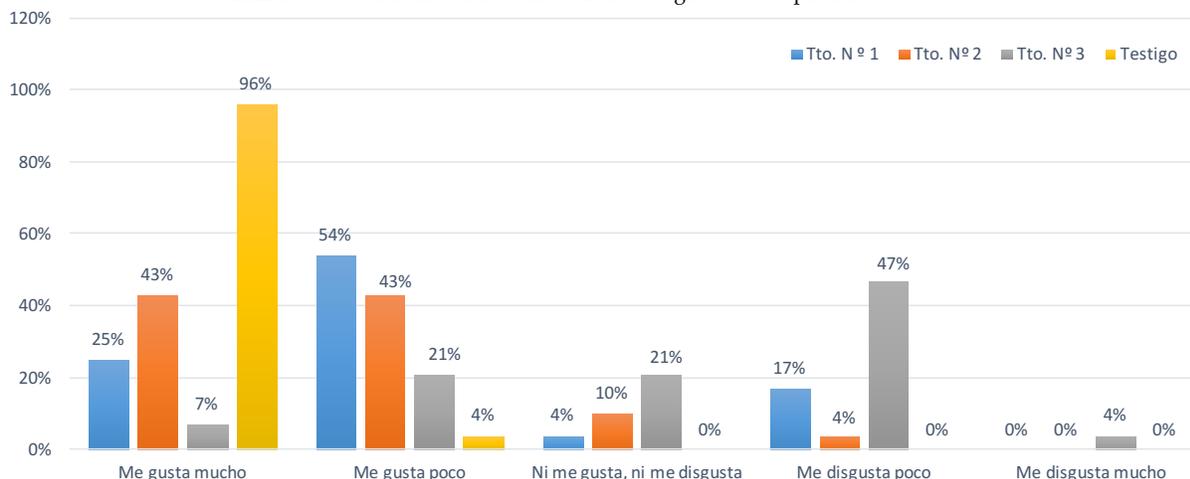
De acuerdo a los resultados (gráfico N°2) el testigo (mermelada con azúcar) si está dentro del rango para su conservación. Además que estadísticamente es diferente a los tratamientos con edulcorantes. En el caso de las mermeladas con edulcorantes no calóricos los °Brix están entre 15,79- 12,44 los cuales están dentro lo establecido por Campos.

En la gráfico N° 3 se muestra un histograma indicando la distribución de frecuencias (%)

del grado de aceptación para los tratamientos, después de que cada cateador evaluó cada muestra.

Se puede observar que el testigo tuvo mayor grado de aceptación con el 96 %,

GRÁFICO N° 3: Distribución de frecuencias del grado de aceptación



CONCLUSIONES

- La mermelada de tomate con sacarina obtuvo un pH de 3,79 lo que está fuera del rango establecido, dificultando su conservación.
- Las mermeladas con stevia, sucralosa y sacarina presentan una cantidad de sólidos solubles (°Brix) entre 15,79-12,44 por lo que pueden ser llamadas light.
- De acuerdo al análisis sensorial de aceptación realizado, podemos indicar que las mermeladas con edulcorantes no fueron bien aceptadas, aunque la mejor evaluada entre ellas fue la mermelada con sucralosa (tratamiento N°2) con el 43 %, lo que se puede atribuir al hecho de que este edulcorante es elaborado a partir del azúcar, ocasionando que los catadores se sintieran más a gusto con ese tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Boatella, J. 2004. Química y bioquímica de los alimentos II.-Ediciones: Universitat de Barcelona.-Barcelona-España
- Campos y Candido. 1994. Comportamiento LMB de geles de pectina amidadas en presencia de diferentes edulcorantes y cantidades variables de calcio. Boletín del Centro de Investigación y Procesamiento de Alimentos, Curitiba. Vol. 12 N° 1. P. 39.54
- INE.- Censo Agropecuario. 2013.-Editorial: EcoStat.-Cochabamba-Bolivia.
- Coronado M., Hilario R. 2001. Elaboración de mermeladas: Procesamiento de alimentos para pequeñas y micro empresas agroindustriales.- Editorial: CIED.-Lima-Perú.
- FAO/OMS. 2005. Inocuidad de los alimentos para las Américas y el Caribe (línea). Disponible: <http://www.actiweb.es/nutricioncurvas/pagina3.html>.

-Gómez y Hernández. 2014. Uso del tomate *Solanum lycopersicum* L. de calidad inferior (Clase II) en la preparación de mermelada baja en calorías.-Zamora-Honduras.

-Ministerio de salud.- SNIS. Disponible en:
estadisticas.minsalud.gob.bo/Reportes_Dinamicos/WF_Reporte_Gral_2016.aspx.

-Morales, N. 2009. Desarrollo de un prototipo de mermelada light de mango utilizando sucralosa y sacarina como edulcorantes no calóricos.- Zamorano-Honduras.

-Saccharin (línea).Disponible en:<http://www.fao.org/ag/agn/jecfa-additives/specs/Monograph1/additive-380-m1.pdf>.

-Todo sobre sucralosa. Disponible en: <http://sucralose.es/your-questions-answered/>

EVALUACIÓN PRELIMINAR DE LA PRODUCCIÓN TRADICIONAL Y MEJORADA DEL NOGAL (*Juglans regia* L) CON FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y ORGÁNICA EN EL CANTÓN TOMAYAPO COMUNIDAD OBISPO - DEPARTAMENTO DE TARIJA.

Magaly Farfán Velásquez

Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Carrera Ingeniería Agronómica. UAJMS

Correo electrónico: maga_fv.91@hotmail.com

RESUMEN

El bajo rendimiento de la producción de nuez, se da a causa del mal manejo agrícola porque en la zona alta de Tomayapo no se practica ninguna técnica de poda, riego tecnificado ni aplicación de fertilizantes.

Para aumentar y obtener un buen rendimiento de la producción de la nuez se debe trabajar usando técnicas apropiadas, sistemas de poda, riego, fertilización y control sanitario. Por ello este trabajo busca evaluar la producción del nogal con las condiciones actuales, de fertilización orgánica, fertilización química, riego, poda y control de enfermedades frente a los requerimientos de la especie en esos parámetros de producción. Esta investigación se llevó a cabo, empleando el método de bloques al azar con 12 parcelas diferentes con 3 tratamientos y 4 repeticiones.

Los datos obtenidos en cuanto al contenido aprovechable en kg/ha de N, P₂₀₅ y K_{2O} es lo que comúnmente se llama oferta del suelo, estos datos los relacionamos con el requerimiento del cultivo para obtener el nivel de fertilización que indica una dosis de 88,7 kg de fósforo por hectárea. Se consideró completar el aporte de fertilización con la adición de abonos orgánicos abonos de origen mineral a

requerimiento de cultivo.

En cuanto el peso del fruto se tiene que el mejor tratamiento fue T1 (químico) con un peso mayor de 258,75 kg/tratamiento, seguidamente el tratamiento orgánico T2 con 172,50 kg/tratamiento, le sigue el tratamiento testigo (T3) sin fertilizante con 105,50 kg/tratamiento.

PALABRAS CLAVE

Evaluación, aplicación de fertilizantes, rendimiento de producción

INTRODUCCIÓN

El nogal es un árbol de gran importancia económica, tanto por la producción de los frutos como por el leño, siendo una de las especies frutales más rentable actualmente. La mayoría de los países productores de nueces han aumentado su escala operativa para reducir el coste en la adquisición de los insumos, así como para el procesamiento de la nuez, logrando avanzar tanto en la presentación del producto como en la diversificación de sus usos.

Es un producto que presenta altas concentraciones de ácidos grasos insaturados, vitaminas y minerales. Estudios recientes manifiestan que su consumo es benéfico para la salud humana, tanto en el aspecto nutricional

como en el clínico, destacándose su rol en la prevención del colesterol y enfermedades cardiovasculares.

Las nueces se comercializan con y sin cáscara y se consumen en forma directa o en diversas preparaciones culinarias. También permiten obtener aceite, y con el extracto del fruto entero se producen colorantes.

El cultivo de nogal se adapta a todo tipo de terreno, aunque se desarrolla en plenitud en suelos profundos y bien drenados. Puede resistir hasta -20°C , pero la producción puede verse resentida si se registran heladas durante el período de floración.

En Tomayapo se viene desarrollando desde hace muchos años atrás ya que es un cultivo que no requiere de muchas atenciones y su producción es rentable.

El presente trabajo se plantea como objetivo evaluar la producción del nogal con las condiciones actuales, de fertilización orgánica, fertilización química, riego, poda y control de enfermedades frente a los requerimientos de la especie en esos parámetros de producción.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en el cantón Tomayapo, comunidad el Obispo, del municipio El Puente ubicado en la segunda sección de la provincia Méndez del departamento de Tarija Bolivia

Geográficamente se ubica a una Latitud S: de $21^{\circ}16'06''$ y Longitud W: de $65^{\circ}02'42''$ y a una altura de 2.734m.s.n.m.

Esta comunidad se caracteriza por su clima

templado seco, cuenta con condiciones muy favorables para el cultivo del nogal criollo, durazno, uva criolla, hortalizas que son productos típicos de esta zona.

Metodología

El diseño experimental realizado fue bloques al azar, con arreglo factorial con 3 tratamientos y 4 repeticiones haciendo un total 12 unidades experimentales, donde se probarán dos tipos de fertilizante (inorgánico y orgánico) sobre la especie *Juglans regia*, la distribución de las unidades experimentales será al azar y cada unidad experimental contempla una superficie de $6*5\text{ m}^2$.

Las plantas que forman parte del experimento se encuentran ya distribuidas a campo abierto por lo que se tuvo que adaptar el diseño a la ubicación de los nogales.

CUADRO N° 1: Distribución de los tratamientos

Variedad	Fertilizantes	Tratamientos
V1= (<i>Juglans regia</i> L)	FQ	T1=V1TQ
	FO	T2=V1TO
	Ft	T3=V1Tt

T1=V1TQ= Variedad (*Juglans regia* L) - Fertilizante químico.
T2=V1TO=Variedad (*Juglans regia* L) - Fertilizante orgánico.
T3=V1Tt= Variedad (*Juglans regia* L) – Testigo

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del análisis físico del suelo realizados en el laboratorio de suelos y aguas del SEDAG se muestran en la tabla siguiente:

TABLA N° 1: Resultados del análisis físico del suelo

Muestra	Identificación	Prof.(cm)	Da (g/cc)	A%	L%	Y%	TEXTURA
Suelo	M1	0-30	1.20	24.25	40.25	35.50	FY
	M2	30-100	1.25	31.75	40.25	28.00	FY-F
	Prof. 0-30 cm: FY, Franco arcilloso						
Prof. 30-100 cm: FY-F= franco arcilloso-franco							

Las muestras analizadas muestran que el suelo es apto para la producción del nogal y cuentan con buena aireación.

TABLA N° 2: Peso en kilogramo por planta

TRATAMIENTOS	BLOQUES				Σ	\bar{X}
	I	II	III	IV		
T1=(TQ)	69,000	63,250	66,125	60,375	258,750	64,688
T2=(TO)	43,125	40,250	43,125	46,000	172,500	43,125
T3=(Tt)	25,875	25,000	25,875	28,750	105,500	26,375
Σ	138,000	128,500	135,125	135,125	536,750	

El mejor rendimiento se logró con el tratamiento de fertilización química, con un peso promedio de 65 kg por planta; seguido del tratamiento con abono orgánico que disminuye en 22 kg aproximadamente y finalmente el testigo (sin fertilización) cuyo peso promedio está alrededor de una tercera parte del mejor tratamiento.

Se observó que la disponibilidad de nutrientes en la fertilización orgánica no fue óptima ya que el abono no tuvo una descomposición adecuada por falta de humedad y las bajas temperaturas que se presentaron y el testigo, por no contar con los elementos y nutrientes necesarios, no tuvo un buen rendimiento.

CONCLUSIONES

Los parámetros de pH de 6.13 a los 30cm y 6.18 en una profundidad de 100 cm nos indican que el suelo es bueno para el cultivo.

Por los rendimientos obtenidos se evidencia que es necesario una buena fertilización que ponga a disposición los nutrientes en el momento oportuno manejando los riegos.

BIBLIOGRAFÍA

Amaral J. S., Casal S., Pereira J., Seabra R., Oliveira B. 2003. Determination of sterol and Fatty Acid Compositions, Oxidative Stability, and Nutritional Value of Six Walnut (*Juglans Regia* L.) Cultivars grown in Portugal. *Journal Agriculture Food Chemistry* 51 (26) 7698-7702.

Parra A. 2008. Nuez de Nogal en Argentina. Desempeño 2000 -2007 y perspectivas. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Dirección Nacional de Alimentos Di-

rección de Industria Alimentaria.

Prataviera A. 2012. El cultivo del Nogal (*Juglans regia* L.). Avances y logros institucionales. Perspectivas del cultivo para el NOA. Ciclo de conferencias INTA Expone Región NOA. Salta.

Marginet Campos, José Luis, Análisis de la cadena de Nuez. SAGPyA. 2000.

Justo, Alicia y Parra, Patricia. Perfil y breve análisis del mercado de frutas secas. producción tradicional y orgánica., INTA. 2005

Iannamico, Luis. El Nogal, producción en Patagonia Norte, INTA EEA Alto Valle

León, Jorge. Situación de la nogalicultura en la Argentina, INTA AER Tupungato.

Seta, Silvana; González, Miriam; Moyano, M.Inés. Calidad en poscosecha del nogal, Universidad Nacional de Rosario.

International Nut and Dried Fruit Council.
<http://www.nutfruit.org>.

Aduana Argentina - FAO - <http://www.consumer.es>

El cultivo de las nueces. <http://www.infoagro.com>.

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

AGROCIENCIAS REVISTA CIENTÍFICA FACULTATIVA

NORMAS DE PUBLICACIÓN

1. ENVÍO Y PRESENTACIÓN

AGROCIENCIAS, recibe trabajos originales, de revisión y notas técnicas en idioma castellano, los mismos deberán ser entregados en soporte digital en archivo Word compatible con Windows y en forma impresa.

Los documentos deben estar formateados en hoja tamaño carta. 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, 3cm.

La extensión total para los artículos de investigación científica será de 15 páginas incluyendo la bibliografía; para los artículos de revisión 10 páginas y para las Notas Técnicas de 5 páginas.

Los artículos de investigación y revisión deben incluir un resumen en idioma castellano e inglés, de máximo 250 palabras.

En los trabajos de investigación científica y en los artículos de revisión deben incluirse de 3 a 5 palabras claves en cada caso.

Los autores deben citarse en el artículo en orden que corresponda al grado de contribución en el mismo, 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.

2. FORMATO DE PRESENTACIÓN.

2.1. Formato para artículos de investigación originales

Título del Proyecto

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

máximo.

Autores

Se deja establecido que la persona que aparece en primer lugar es el autor principal del artículo y asume la responsabilidad intelectual del mismo; por tanto la citación de los autores deberá seguir el siguiente formato:

Colocar en primer lugar el nombre del autor principal, investigadores, e investigadores junior, posteriormente los asesores y colaboradores si los hubiera. La forma de indicar los nombres será la siguiente: en primer lugar apellidos y luego los nombres, al final se escribirá la dirección del Centro o Instituto, 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).

Resumen y Palabras Clave

Se recomienda elaborar el resumen con un máximo de 250 palabras, el mismo que debe expresar de manera clara los objetivos y el alcance del estudio, justificación, metodología y los principales resultados obtenidos.

En los artículos de investigación originales el título, el resumen y las palabras clave deben también presentarse en idioma inglés.

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 se deben incluir datos ni conclusiones del trabajo que se presentando.

Materiales y Métodos

Debe mostrar de forma organizada y precisa las técnicas y protocolos empleados para alcanzar cada uno de los objetivos propuestos, además de reflejar la estructura lógica y el rigor científico que se ha seguido en el proceso de investigación que incluye la formulación de preguntas e hipótesis, la adopción de diseños muestrales o experimentales y el respectivo procedimiento para el análisis e interpretación de los resultados.

Resultados

Los resultados son la expresión precisa y concreta de lo que se ha obtenido efectivamente al finalizar el proyecto y deben ser coherentes con la metodología empleada y los objetivos propuestos. Estos pueden presentarse mediante el empleo de cuadros, tablas, figuras, diagramas, fotos, gráficos, esquemas y todo recurso que el autor considere adecuado no debiendo repetirse en el texto datos expuestos en tablas o gráficos.

Discusión

En este acápite los autores deberán abordar las repercusiones de sus resultados, sus implicancias y las nuevas preguntas que plantean éstas para futuras investigaciones. 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.

No deberán repetirse aspectos incluidos en las otras secciones del documento.

Bibliografía Utilizada

La bibliografía utilizada es aquella a la que se hace referencia en el texto del artículo la misma que debe ordenarse por orden alfabético y de acuerdo a las recomendaciones establecidas para las referencias bibliográficas en este mismo documento.

2.2. Formato para artículos de revisión

Los artículos de revisión tendrán la siguiente estructura: Título. Autor o autores. Palabras

clave. Resumen. Introducción. Método. Desarrollo y discusión (Análisis). Conclusiones. Referencias bibliográficas. Para las secciones de: Título. Autor o autores. Palabras clave. Resumen y Referencias bibliográficas deberán observarse las mismas recomendaciones realizadas para los artículos de investigación originales

Para los acápites de Introducción. Método. Desarrollo y discusión (Análisis) y Conclusiones se tomarán en cuentas las siguientes recomendaciones:

Introducción

En este acápite se deberán definir claramente los objetivos de la revisión como así también los antecedentes y la justificación del trabajo.

Método

Se debe indicar el abordaje de la búsqueda bibliográfica, los criterios de selección, la recuperación de la información, las fuentes documentales analizadas y los criterios empleados en la evaluación de la calidad de los artículos seleccionados como así también hacer referencia a la variabilidad, fiabilidad y validez de los artículos.

Desarrollo y discusión (Análisis):

Se deben presentar de manera organizada y estructurada los datos encontrados, auxiliados por herramientas como mapas mentales y conceptuales y otros que los autores consideren apropiados. Se debe combinar resultados de los diferentes originales para establecer relaciones, semejanzas y explicaciones causales

Se debe desarrollar una argumentación crítica de los resultados en cuanto a diseños, limitaciones y conclusiones extraídas

Conclusión:

Se elaboraran conclusiones, juicios de valor de los autores, basados en los datos y artículos analizados.

3. RECOMENDACIONES PARA LA INCLUSIÓN DE TABLAS Y FIGURAS EN LOS ARTÍCULOS

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.

4. RECOMENDACIONES PARA LA CITACIÓN Y ASIENTO DE LAS "REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS"

Todas las referencias bibliográficas que se utilicen en la redacción del trabajo deberán aparecerán al final del documento y se incluirán por orden alfabético; debiéndose adoptar las recomendaciones que se indican a continuación:

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.

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

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.

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.

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.htm>

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

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.anui.es.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.anui.es.mx/index800.html>

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>

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.....

5. DERECHOS DE AUTOR

Los conceptos y opiniones de los artículos publicados en AGROCIENCIAS son de exclusiva responsabilidad de los autores, esta 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 Revista AGROCIENCIAS, pueda hacer uso del artículo completo o parte de él con fines de divulgación y difusión de la actividad científica facultativa. En ningún caso, dichos derechos afectan la propiedad intelectual que es propia de los(as) autores(as). Los autores cuyos artículos se publiquen recibirán gratuitamente 1 ejemplar de la revista donde se publica su trabajo.



AGRO*Ciencias*
Revista de Ciencias Rurales