

I Congreso Científico

“Investigación Científica para el Desarrollo Social Sustentable”

Libro de Resúmenes



Dirección General de Investigación
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZÚ

Coronel Oviedo, Paraguay
20 de septiembre de 2018

I CONGRESO CIENTÍFICO

Libro de Resúmenes

I CONGRESO CIENTÍFICO

“Investigación científica para el desarrollo social sustentable”

LIBRO DE RESÚMENES

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZÚ



CORONEL OVIEDO, PARAGUAY
20 DE SEPTIEMBRE DE 2018

© Universidad Nacional de Caaguazú (UNCA), 2018

Libro de Resúmenes. I Congreso Científico. Investigación científica con responsabilidad social sustentable/ editor Universidad Nacional de Caaguazú – Caaguazú, Paraguay: Universidad Nacional de Caaguazú, 2018.

1. Ciencias Naturales. 2. Ciencias Básicas. Ciencias Sociales.

ISBN: 978-99967-0-674-5

CDD: 500/600



Queda hecho el depósito que marca la Ley N° 1.328/98.
Derechos reservados.



Rector Universidad Nacional de Caaguazú

Mst. Hugo Ramón Giménez Barboza

Coordinador General – Coordinador Comité Científico

Carlos Javier Villalba Martínez

Miembros del Comité Científico

Guiomar Viveros de Cabello

Gustavo Valdez Ojeda

Elmira Dolores Oroa Pfefferkorn

Verónica Da silva

Gloria Celeste Aguilar Barreto

Gladys Mercedes Estigarribia Sanabria

Diosnel Amarilla Mercado

Willian Yuyil Cantero Lusardi

Hugo Alfredo Recalde

Adrián Hernández

Jonathan Hernández

Coordinación de protocolo y admisión

Mirian Lucía Penayo Amarilla

Coordinación de Logística y eventos

Juan Luis Barboza Ojeda

Magdalena Elizabeth Denis López

Cecilia Elizabeth Serafini Román

Presentación

La Universidad Nacional de Caaguazú, a través de la Dirección General de Investigación del Rectorado, se complace en presentar el I Congreso Científico. Este evento tiene como objetivo el intercambio de conocimientos gracias al concurso de investigadores nucleados en las universidades públicas, privadas y en centros de investigación. Los trabajos que integran este libro de resúmenes dan cuenta de un gran número de investigaciones que versan sobre diferentes áreas del conocimiento, como las ciencias de la salud, la agricultura, el medio ambiente, la educación, la tecnología, entre otras. De esta forma, los avances más significativos y novedosos en lo que a investigación se refiere, se presentan y ponen a disposición de la comunidad educativa toda.

Atendiendo a las características de la ciencia y sus muchas disciplinas, hemos optado por contar con una metodología dinámica, de tal forma a fortalecer el desarrollo de este congreso y de las ediciones que vendrán. Así, los investigadores podrán debatir, revisar y discutir pormenorizadamente los resultados y los procesos metodológicos por áreas con la presencia y sugerencias de especialistas. De esta manera esta-

remos propiciando futuras investigaciones con pertinencia social y rigurosidad metodológica. Además, al mismo tiempo lograremos que las investigaciones interesen a la comunidad incidiendo positivamente en la calidad de vida de la zona de influencia de la universidad. De ahí nuestro lema “Investigación científica para el desarrollo social sustentable”.

Un dato a considerar es la presencia de una cantidad considerable de investigadores jóvenes de diferentes áreas, detalle que nos llena de satisfacción y al mismo tiempo nos fortalece como institución, pues en sus manos está el futuro inmediato de nuestro Departamento y todo el país. Creemos firmemente que la interacción entre los estudiantes, los investigadores jóvenes y los investigadores categorizados, es de fundamental importancia para el desarrollo regional y nacional.

Por todo el esfuerzo, la dedicación y apoyo, agradezco infinitamente al equipo organizador, al comité científico y a las instituciones colaboradoras que hicieron posible la concreción del I Congreso Científico de la Universidad Nacional de Caaguazú. Muchas gracias.

PROF. Mst. HUGO RAMÓN GIMÉNEZ BARBOZA

RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZÚ

RESÚMENES EXTENDIDOS

Calidad del suelo en diferentes usos y manejo por medio de la macrofauna como indicador biológico

*Alfonzo Morel Ramírez, Orlando Ortiz Acosta**

Introducción

La calidad del suelo es la capacidad para funcionar dentro de los límites de un ecosistema natural para sostener la productividad de plantas y animales, mejorar la calidad del agua y del aire, y la salud humana. Los organismos que realizan la descomposición son de dos tipos, los que realizan la descomposición primaria de la materia orgánica (insectos y lombrices) y los segundos liberando los nutrientes (hongos, bacterias).

La macrofauna del suelo tiene diferentes efectos sobre los procesos que determinan la fertilidad del suelo y el crecimiento de las plantas (Lavelle, 1995). Según Decaens *et al.*, (1998) influye en tres procesos que determinan la fertilidad del suelo: (i) la descomposición y la dinámica de la materia orgánica, (ii) la formación y el mantenimiento de la estructura del suelo y, (iii) la disponibilidad para las plantas de los nutrientes y del agua.

Desde el momento que un sistema natural es modificado para desarrollar actividades agrícolas, los mayores cambios ocurren en las propiedades del suelo y en su biota asociada. Las actividades humanas a través de las distintas prácticas de manejo y tecnologías aplicadas ejercen importantes efectos en los determinantes de la biota del suelo y sobre ella misma, lo que afecta la composición de las comunidades y su nivel de actividad (Lavelle *et al.*, 1993). Conforme a las perturbaciones sufridas la disponibilidad de macrofauna permitirá disponer del impacto sobre el suelo en los diferentes usos y manejos a través de este indicador biológico.

En este trabajo el propósito fue determinar el efecto de diferentes usos y manejo del suelo sobre la macrofauna, abundancia y biomasa como indicadores biológicos del suelo.

Metodología

La investigación se realizó en el campo experimental de la Facultad de Ingeniería Agronómica UNE, Distrito de Minga Guazú, Alto Paraná, Paraguay. Presenta un suelo *Rhodic kandiodox* (Oxisol), textura arcillosa muy fina, paisaje tipo lomada de origen basalto, con relieve de 0 a 3%, drenaje bueno y la pedregosidad nula (López *et al.*, 1995). Las parcelas objeto de estudios fueron las siguientes: Parcela Bosque Natural (A): reserva de bosque natural con especies nativas de árboles; Parcela Agrícola Mecanizado (B): con sistema mecanizado con cultivo de soja; Parcela Sistema Integración Pecuaria Agrícola (C): suelo con tres años de plantación de maíz más brachiaria y en sucesión soja como sistema integración agrícola pecuaria; Parcela con Pastura (D): suelo cubierto con tres años con pasto Brachiaria; Parcela Cultivo Perenne (E): suelo con tres años de cultivo caña de azúcar.

La investigación fue descriptiva por la caracterización de un hecho observado con el comportamiento de la calidad del suelo por medio de la macrofauna. El procedimiento de extracción de muestra de la macrofauna se realizó a través del método TSBF (Tropical Soil Biology and Fertility) indicado por Cabrera-Davila (2014), que consiste en abrir cinco cuadrantes de suelo de 25 x 25 cm hasta la profundidad de 20 cm, con una pala y con el mismo distanciamiento

entre cuadrantes, de más de 5 metros pero no más 20 metros (Anderson e Ingram, citado por Cabrea-Davila, 2014). Se realizó la extracción durante la estación lluviosa (primavera) y en horario de la mañana, donde la fauna tiene una mayor actividad en el suelo; a) se extrajo por cuadrante el contenido de suelo y se depositó en bandejas plásticas o una manta de polietileno, para revisar en el campo y recolectar todos los organismos visibles con la utilización de pinceles y pinzas pequeñas. Se incluyó en la revisión la hojarasca superficial dentro del cuadrante; b) la macrofauna extraída se colocó en frascos etiquetados de vidrio con tapas, en formaldehído al 4% para conservar las lombrices de tierra y alcohol etílico al 70% para preservar el resto de los organismos; cada frasco con cantidad suficiente que cubra los organismos recolectados.

Los análisis de datos conforme a las variables fueron: a) *Macrofauna*: Fueron separados y contados la macrofauna obtenida en los cinco usos de suelo estudiados y fueron clasificados por tipos de organismos (detritívoros, omnívoros, herbívoros, depredadores (Cabrera-Davila, 2014). b) *Abundancia*: Se calculó el número de individuos por metro cuadrado comparando los resultados con los otros usos de suelo (Botina et al., 2011). c) *Biomasa*: Cada muestreo realiza-

do, se estableció calculando los gramos de peso en fresco de los individuos por m² (Botina et al., 2011). d) *Calidad del suelo*: Se calculó por la relación de un mayor número de individuos de organismos detritívoros o en particular de lombrices de tierra (numeradores en las relaciones) comparadas con el menor número de individuos de organismos no detritívoros o en particular de hormigas (denominadores en las relaciones), como resultado de la división valores mayores que 1, lo que indica sistemas con alta calidad del suelo (Cabrera-Davila, 2014).

Resultados y discusión

La *macrofauna* de la Parcela (B) correspondiente a agrícola mecanizado fue inferior esto podría estar relacionado directamente con el manejo de la parcela por la labranza que se realiza para la instalación de los cultivos. Las demás parcelas presentan una cantidad mayor de macrofauna, donde los organismos de tipo detritívoros los más abundantes, siendo la lombriz de tierra con mayor número de individuos, lo cual podría darse debido que en estas parcelas existe una constante disponibilidad de humedad y materia orgánica.

Tabla 1. Números de organismos e individuos identificados por tipo de macrofauna.

Organismos por tipo	Parcela (A) Bosque Natural		Parcela (B) Agrícola Mecanizado		Parcela (C) Integración Agríc. Pec.		Parcela (D) Pastura		Parcela (E) Cultivo Perenne	
	Nº de Org	Nº de Ind	Nº de Org	Nº de Ind	Nº de Org	Nº de Ind	Nº de Org	Nº de Ind	Nº de Org	Nº de Ind
Lombrices de tierra	-	7,8	-	1,2	-	6,4	-	7	-	18
Milpiés	-	1	-	0,6	-	0,2	-	1,6	-	1
Total Detritívoros	2	8,8	2	1,8	2	6,6	2	8,6	2	19
Hormigas	-	2,8	-	1,4	-	2	-	7,4	-	3,6
Total de Omnívoros	1	2,8	1	1,4	1	2	1	7,4	1	3,6
Chinches y saltas hojas	-	1,2	-	0,8	-	0	-	1	-	1
Orugas	-	1	-	0,6	-	0,6	-	0,4	-	0,4
Total de Herbívoros	2	2,2	2	1,4	1	0,6	2	1,4	2	1,4
Arañas	-	1	-	0,2	-	0,4	-	0,8	-	0,2
Ciempíes	-	1,2	-	0,2	-	0,8	-	1	-	0,2
Total de Depredadores	2	2,2	2	0,4	2	1,2	2	1,8	2	0,4
Otros org. no identificados	-	1,2	-	0,4	-	2	-	0,4	-	1
Total de la Macrofauna		17,2		5,4		12,4		19,6		25,4

Este resultado coincide con lo obtenido en un trabajo realizado en el Centro Experimental Obonuco, Colombia, que demuestra que la labranza del suelo ejerce un efecto negativo sobre la diversidad del mismo (Botina *et al.*, 2011). Estos organismos intervienen en la descomposición de la materia orgánica y fundamentalmente los invertebrados que habitan en la superficie se encargan de la trituración de los restos vegetales y animales que componen la hojarasca (Cabrera-Davila, 2014).

La *abundancia* de macrofauna en el suelo, hace relación a la cantidad de microorganismos hallados en cada muestra de suelo, donde las parcelas E (caña de azúcar), D (pastura Brachiarias) y A (bosque natural), se han encontrado cantidades superiores de organismos detritívoros, y esto podría atribuirse a que estas parcelas cuentan con una constante reposición de hojarascas debido a su cobertura vegetal permanente.

La *biomasa* se cuantifica en gramo de peso fresco de los organismos encontrados por metro cuadrado en la Tabla 2, la parcela A (bosque natural) presenta mayor biomasa comparada a las demás, esto podría ser debido a que cuenta

con un ecosistema natural, donde los organismos cumplen su ciclo de vida sin sufrir ninguna perturbación. Sin embargo las parcelas B, C, D y E, son parcelas utilizadas con plantaciones agrícolas y pecuarias, por ende los organismos que lo habitan sufren de alguna manera perturbaciones que afectan el desarrollo de los mismos.

La *calidad del suelo* está definida por los tipos y la cantidad de organismos encontrados en cada uso y manejo de suelo, como se puede notar en los resultados, las parcelas B (sistema mecanizado) y D (pastura Brachiaria) arrojaron como resultado baja calidad de suelo, en el caso de la parcela B esto podría deberse a la falta de cobertura pues el sistema mecanizado deja el suelo descubierto y compactado, alterando el ciclo normal de materia orgánica, así también, en el caso de la parcela D podría ser por la pastura Brachiarias donde se obtiene una gran cantidad de hoja secas y una cubierta vegetal extensa, lo cual es propicia para los tipos de organismos herbívoros, omnívoros y depredadores, los cuales no favorecen la calidad del suelo, porque estos organismos no cumplen la función de trituración de materia orgánica.

Tabla 2. Cantidad de abundancia, peso de la biomasa de macrofauna y la calidad del suelo.

Uso y manejo	Abundancia		Biomasa		Calidad de suelo							
	Media	Cant m ²	Media gr.	Peso (gr.) m ²	*D	D/N D	N D	L	H	L/H	Alta calidad > 1	Baja calidad > 1
Parcela A	16,2	259,2	0,604	9,664	8,8	1,22	7,2	7,8	2,8	2,78	X	
Parcela B	4,6	73,6	0,114	1,824	1,8	0,75	2,4	1,2	1,4	0,85		X
Parcela C	12,4	198,4	0,278	4,448	6,6	1,73	3,8	6,4	2	3,2	X	
Parcela D	19,4	310,4	0,304	4,864	8,6	0,81	10,6	7	7,4	0,94		X
Parcela E	25,4	406,4	0,158	2,528	19	3,51	5,4	18	3,6	5	X	

* D: detritívoros; N. D.: no detritívoros; L.: Lombrices de tierra; H.: Hormigas.

Cabrera-Davila (2014) menciona que los organismos del suelo dependen de la cubierta vegetal, humedad y temperatura equilibrada, y estos a su vez afectan la calidad o la fertilidad de los suelos.

Conclusión

Podría indicarse que las parcelas A (bosque natural), C (agrícola con sistema de integración

pecuaria) y E (cultivo perenne) resultan de alta calidad del suelo pues estas parcelas se ven beneficiadas por la cobertura vegetal que poseen, permitiendo una reposición de materia orgánica constante y manteniendo la humedad por más tiempo. Así la calidad del suelo por medio de la macrofauna como indicador biológico difiere conforme a diferentes uso y manejo.

Bibliografía

- Botina B., Á. Velásquez., T. Vacca, F. J. Castillo y L. Castillo Días. 2011. Evaluación de la macrofauna del suelo en *Solanum tuberosum* (solanales: solanaceae) con sistema de labranza tradicional y mínima. *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural*. 16 (2): 69-77.
- Cabrera-Dávila G. 2014. Manual práctico sobre la macrofauna edáfica como indicador biológico de la calidad del suelo, según resultados en Cuba. Visto el 25-08-17. Disponible en: <https://www.rufford.org/files/Manual%20Pr%C3%A1ctico%20Sobre%20la%20Macrofauna%20del%20Suelo.pdf>
- Decaens, T., J. Jimenes., J. Schneidmald y P. Lavelle. 1998. La macrofauna del suelo en sistemas de producción agrícola: Respuesta a las perturbaciones y perspectivas de manejo. Un caso de estudio en los Llanos Orientales de Colombia. *Suelos Ecuatoriales (Colombia)* 28: 262-268.
- Lavelle, P. 1995. Faunal activities and soil processes: adaptive strategies that determine ecosystem function ISSS Congress, 15th, Acapulco, México.
- Lavelle, P., E. Blanchart, A. Martin, S. Martin, I. Barois, F. Toutain, A. Spain & R. Schaefer. 1993. A hierarchical model for decomposition in terrestrial ecosystems. Application to soils in the humid tropics. *Biotropica*. 25: 130-150.
- López O., E. González, P.A. de Llamas, A.S. Molinas, E.S. Franco, S. García, E. Ríos. (1995). Mapa de Reconocimiento de suelos de la Región Oriental. Proyecto de racionalización del uso de la tierra. MAG. Asunción (Py).

Distribución espacial de la resistencia a la penetración y su relacionamiento con otras propiedades físicas del suelo

Derlis Enciso Santacruz^{1}, Eugenio González Cáceres¹, Laura Raquel Quiñonez Vera¹, Alder Delosantos Duarte Monzón¹, Jimmy Walter Rasche Álvarez², Juan José Bonnin Acosta².*

Introducción

En términos agronómicos, la producción agrícola, tiene una relación directa con las propiedades físicas del suelo, un suelo bien estructurado, con buena aireación, retención de humedad, favorecen al crecimiento radicular y a la dinámica del aire, del agua y de los nutrientes que son fundamentales para el desarrollo de las plantas. Según informe presentado por la Central Nacional de Cooperativas (UNICOOP, 2015), para el buen manejo de suelos en la producción de granos, en nuestro país, el uso de rastrones y otros implementos de remoción de suelos están comprometiendo la calidad de las propiedades físicas del suelo.

Existen técnicas agronómicas que permiten el manejo de las propiedades físicas, sin embargo, para su aplicación es importante conocer la situación y distribución de las mismas en el terreno, y establecer un manejo adecuado para la optimización y alcanzar una sustentabilidad del sistema productivo. En este sentido, el objetivo de este trabajo fue determinar la distribución de la resistencia a la penetración y su relacionamiento con otras propiedades físicas del suelo en suelo arenoso.

Metodología

El ensayo fue realizado entre los meses de marzo y mayo del 2018, en el Departamento de San Pedro, Paraguay, donde el suelo es clasificado como Arenic Paleudult, con textura areno-

sa de origen arenisca, que se caracteriza por tener un alto índice de infiltración, poca acumulación de materia orgánica y con nivel de fertilidad media (López *et al.* 1995). Como área de estudio (AE), se tomó una parcela de 20 ha, que venían siendo utilizadas bajo un manejo conservacionista (Siembra directa), en los últimos veinte años.

Se realizó un mapeamiento de la parcela, a través de un receptor GNSS, modelo GPS Juno 3B de la marca Trimble, con el cual se demarcaron los vértices del área seleccionada, una vez delimitado el AE se elaboró la malla de muestreo, la cual fue definida con una dimensión de 100 x 100 m, de modo a obtener una mejor distribución espacial de los puntos en el AE, totalizando 37 puntos de muestreo de forma sistemática, utilizando el programa informático GPS TrackMaker PRO.

Una vez distribuido los puntos se procedió a levantar la Resistencia a la Penetración (RP) del suelo, con auxilio de un penetrómetro electrónico de la marca Eijkelkamp en las profundidades de 0-100; 100-200 y 200-300 mm. Posteriormente, fueron tomadas muestras de suelos de los mismos puntos y de las mismas profundidades, utilizando cilindros con un volumen de 113 cm³, para determinar humedad gravitacional (Hg), densidad aparente (Dap) y porosidad del suelo.

Los valores obtenidos fueron sometidos a un análisis exploratorio, con la finalidad de describir los parámetros estadísticos, que auxilien en la identificación de la tendencia, dispersión y

-
1. Estudiante de Maestría en Ciencias del Suelo y Ordenamiento Territorial; Facultad de Ciencias Agrarias/UNA; Ruta Mcal. Estigarribia, Km 10,5, San Lorenzo, Paraguay
 - * Autor de contacto: E-mail: d-erlisenciso@hotmail.com;
 2. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias/UNA.

forma de distribución de los datos (Homogeneidad y normalidad). En este análisis se asumió que las observaciones eran independientes espacialmente, las variaciones de un lugar a otro fueron consideradas aleatorias, no teniendo en cuenta sus posiciones. Con este análisis se buscó verificar, principalmente, la existencia de alguna discrepancia entre los valores mínimo y máximo, y si los datos presentaban una distribución normal (Valores de los coeficientes de asimetría y curtosis próximos a cero) o no. Considerando que cuando un conjunto de datos se aproxima a la distribución normal, los valores de asimetría y curtosis a su vez se aproximan a cero (Vieira, 2000).

Para el análisis estadístico fue utilizado el programa estadístico InfoStat.

Además, los resultados fueron representados en forma de mapas, permitiendo visualizar de la distribución espacial de las variables de RP y DAp.

Resultados y discusión

El análisis estadístico de las variables evaluadas para este ensayo demuestra que, en las diferentes profundidades estudiadas, los parámetros analizados presentan una curva de distribución normal (Tabla 1). En promedio los valores más altos de RP se registra a los 100-200 mm de profundidad, alcanzando un valor máximo de 4 MPa., posteriormente estos valores van dismi-

nuyendo en función a la profundidad. Los valores de Coeficiente de Variación (CV) obtenidos para RP, para cada profundidad analizada, presentaron comportamiento variable, teniendo en cuenta los límites establecidos por Warrick y Nielsen (1980), todos los valores de RP en las diferentes profundidades presentan una variabilidad media ($12\% < CV < 60\%$). Con respecto a la Hg los valores de CV en las profundidades estudiadas, también es media ($12\% < CV < 60\%$) (Warrick y Nielsen, 1980), el contenido de Hg más alto en promedio se registró en la profundidad de 100-200 mm, donde alcanza 21 g/g.

Para los valores medios de DAp, se observó un aumento hasta la profundidad de 100-200, donde alcanzó 1,40 g/cm³, posteriormente estos valores fueron disminuyendo. Considerando la relación entre la DAp y crecimiento radicular, en base a la textura del suelo establecido por la USDA (1999), se puede afirmar que este suelo está en niveles adecuados de DAp para un suelo arenoso (1,55 g/cm³), en todas las profundidades, lo cual no afecta al buen desarrollo radicular de las plantas.

La porosidad del suelo, en las profundidades evaluadas presenta un CV bajo, según los límites establecidos por Warrick y Nielsen (1980) ($< 12\%$), el suelo evaluado presenta mayor porcentaje de porosidad a los 200-300 mm de profundidad (45%). En todas las profundidades evaluadas presenta un contenido de poros ideal para un suelo de textura arenosa (USDA, 1999).

Tabla 1. Parámetros estadísticos de la Resistencia a la Penetración (RP); Humedad gravitacional (Hg); Densidad Aparente del suelo (Dp) y Porosidad del suelo en las profundidades estudiadas en una finca del distrito de Itacurubí del Rosario. Departamento de San Pedro, Paraguay, 2018.

Profundidad	Media	Mínimo	Máximo	DS*	CV**(%)	Curtosis	Asimetría
Resistencia a la Penetración (RP) (MPa)							
0-100 mm	1,43	1,00	3,00	0,60	42,08	1,08	0,05
100-200 mm	1,84	1,00	4,00	0,83	45,37	0,93	0,42
200-300 mm	1,51	1,00	2,00	0,51	33,48	-0,06	-2,00
Humedad gravitacional (Hg) (g/g)							
0-100 mm	9,73	6,00	13,00	1,41	14,46	0,12	0,89
100-200 mm	9,84	5,00	21,00	2,41	24,49	2,63	10,90
200-300 mm	8,27	1,00	13,00	2,28	27,58	-0,69	1,37
Densidad Aparente del suelo (Dp) (g/cm ³)							
0-100 mm	1,55	1,20	1,70	0,09	5,82	-1,80	4,15
100-200 mm	1,56	1,40	1,70	0,08	4,92	-0,24	-0,28
200-300 mm	1,46	1,20	1,70	0,10	6,94	-0,10	0,25
Porosidad (%)							
0-100 mm	41,76	35,00	56,00	3,29	7,87	2,22	7,89
100-200 mm	41,49	48,00	36,00	2,60	6,27	0,28	0,09
200-300 mm	45,14	36,00	54,00	3,87	8,57	-0,11	0,02

(*) Desvío estándar; (**) Coeficiente de variación

En la figura 1 se observa que la DAp del suelo presenta mayor variación espacial en la profundidad de 200-300 mm ($1,2$ a $1,7$ g/cm^3), la variación de la DAp en las diferentes profundidades siguen un comportamiento semejante a la distribución espacial que los valores de RP. Según USDA (1999), los valores registrados para DAp están en los valores aceptables para la textura que presenta el terreno (arenosa), es decir;

no estaría afectando el desarrollo del sistema radicular.

Por otro lado, la RP en todas las profundidades se observa que existen lugares donde la presenta condiciones que puede afectar el desarrollo del sistema radicular, teniendo en cuenta los establecido por Carpenedo (1994), citado por Bonnin (2008), quien menciona que RP superior a $2,5$ MPa comienza a restringir el crecimiento del sistema radicular de las plantas.

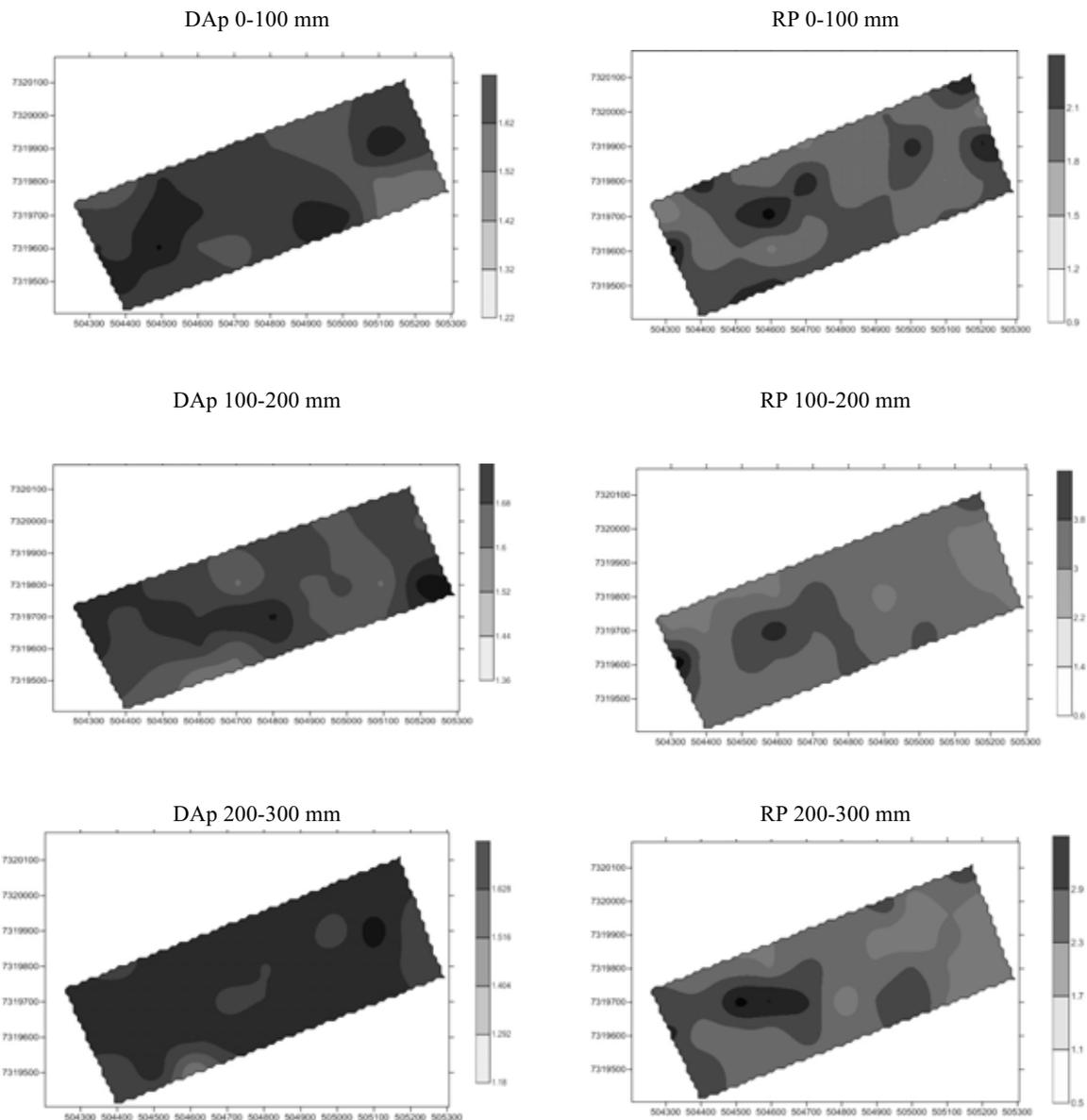


Figura 1. Mapas de distribución espacial de Densidad Aparente (DAp) y Resistencia a la Penetración (RP), de las profundidades estudiadas en una finca del Distrito de Itacurubí del Rosario. Departamento de San Pedro, Paraguay, 2018.

Conclusión

La Resistencia a la Penetración (RP) presentó una distribución aleatoria en todas las profundidades evaluadas, no presentando manchas individualizadas en forma significativa. No fue posible detectar una correlación entre los valores de RP y las propiedades físicas evaluadas en este trabajo, en ninguna de las profundidades.

Bibliografía

- Bonnin, J. 2008. Índice de cone, capacidade de suporte de carga e teor de água de quatro solos da fazenda Lageado, Botucatu/sp: correlações e mapas de isocompactação. Tesis. Doutor em Engenharia Agrícola. Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP - Campus de Botucatu.
- López, O., y E. González, y A. Molinas, y E. Franco, y S. García, y E. Ríos. 1995. Estudio de reconocimiento de suelos, capacidad de uso de la tierra y propuesto de ordenamiento territorial preliminar de la región oriental del Paraguay. Asunción, PY. v.1. p.83.
- USDA. 1999. Guía para la evaluación de la calidad y salud del suelo. Argentina.
- UNICOOP, 2015. Buenas prácticas agrícolas. Santa Rita, PY. 76p. Consultado 22 de jul .2018. Disponible en: <http://www.unicoop.com.py/admin/archivos/manual-de-buen-manejo-de-suelos-en-la-produccion-de-granos.pdf>.
- Vieira, S. R. 2000. Geoestatística em estudos de variabilidade espacial do solo. In: Novais, R. F.; Tópicos em ciência do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência de Solo, p. 1-54.
- Warrick, A. W. y D.R. Nielsen. 1980. Spatial variability of soil physical properties in the field. In: Applications of soil physics. New York, Academic Press, 385 p.

Efecto residual de la fertilización fosfatada en combinación con enmiendas orgánica e inorgánica en maíz chipá (*Zea mays* L. subsp. *amylacea* [Sturtev])

Alder D. Duarte Monzón^{1*}, *Eugenio González Cáceres*¹, *Laura R. Quiñónez Vera*¹, *Guido R. Samudio Cardozo*¹, *Derlis Enciso Santacruz*¹, *Jimmy W. Rasche Álvarez*², *Diego A. Fatecha Fois*², *Carlos A. Leguizamón Rojas*²

Introducción

El maíz chipá es uno de los productos de consumo más cotizados y necesario tanto, para el hombre como alimento para criar animales. Es cultivado principalmente en fincas entre 1 a 20 ha que representa el 88,4% de las fincas con avatí chipá según el MAG (2007), solo o asociado con otros cultivos de consumo como el poroto, zapallo, mandioca (Salhuana y Machado, 1999).

Las enmiendas orgánicas adicionadas a los suelos mejoran sus características químicas, físicas y biológicas, que pueden ser utilizadas como fertilizante de cultivos, una vez se haya mineralizado (Soto, 2003), debido a que estimulan la flora microbiana del suelo y la nutrición de las plantas, por lo que favorece la producción (Sosa, 2005). Por otro lado, Solla *et al.* (2001), aseguran que las cenizas presentan un importante carácter alcalino, por la abundancia de óxidos, principalmente de Ca, Mg y K, por lo que sería posible su uso para la corrección de suelos ácidos.

La planta absorbe el P como iones orto fosfato primario ($H_2PO_4^-$) y en pequeñas cantidades como orto fosfato secundario (HPO_4^-) (Van, 2011), este elemento depende mucho de las variaciones el pH para que sea aprovechado por las plantas, su deficiencia puede observarse principalmente en las hojas viejas por su movilidad a

las partes apicales, frutos y semillas. Los síntomas de deficiencia son el enrojecimiento del follaje más viejo, hojas distorsionadas y puede retardar la madurez del cultivo (Finck, 2009). El objetivo de la investigación fue evaluar los efectos residuales de diferentes dosis de fósforo, con la utilización de enmiendas orgánica e inorgánica sobre la producción del maíz chipá.

Metodología

El experimento se realizó en el Distrito de Ybyrarobana, Departamento de Canindeyú. El suelo donde fue implantado el experimento está clasificado como Arenic Rhodic Paleudult, con textura francosa gruesa, paisaje de lomadas, material de origen arenisca, posee menos de 3% de pendiente, con buen drenaje y pedregosidad nula (Soil Taxonomy, USDA) según López *et al.* (1995). El área en estudio viene siendo utilizada en sistema de siembra directa a 3 años en sucesión del maíz chipá, donde en este último año ya se realizó ninguna aplicación de los tratamientos con el objeto de evaluar la residualidad de los mismos. Los tratamientos utilizados en los primeros dos años fueron las enmiendas que ocuparon las parcelas y las dosis de P_2O_5 que ocuparon las subparcelas, estas se distribuyeron en el campo en un diseño de bloques completos al azar, en cuatro bloques. Las enmiendas utilizadas fue-

-
1. Estudiante de Maestría en Ciencia del Suelo y Ordenamiento Territorial. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay
 2. Profesor del Área Suelos y Ordenamiento Territorial. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay
- * Autor de contacto: aduartemonzon@gmail.com

ron estiércol de bovino (30 Mg ha⁻¹), ceniza de expeller de soja (870 kg ha⁻¹) y testigo (sin aplicación de enmienda). La fuente de P₂O₅ utilizada fue el Superfosfato triple, con dosis 0, 40, 80, 120 y 160 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Cada unidad experimental tuvo una dimensión de 5 m de largo por 3,5 m de ancho (17,5 m²). La siembra se realizó de forma manual, el espaciamiento utilizado fue de 0,70 m entre hileras y 0,25 m entre plantas. La cosecha se realizó de 2,10 m² de cada unidad experimental, de forma manual.

Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza según modelo de parcelas subdivididas, y cuando hubo diferencia significativa fueron sometidos al test de Tukey al 5% de probabilidad de error.

Resultados y discusión

En la Tabla 1 se observa que existen diferencias significativas entre los tratamientos con fuentes enmiendas para las variables diámetro del tallo y número de hojas por planta, donde para el diámetro del tallo la enmienda orgánica (estiércol de bovino) presentó resultado igual estadísticamente a la enmienda inorgánica (ceniza) pero superior al tratamiento sin enmienda (testigo), en cambio, para el número de hojas por planta la ceniza fue el tratamiento con el

mayor promedio, y superior al tratamiento sin enmienda (testigo). El tratamiento con estiércol de bovino arrojó resultados estadísticamente iguales la ceniza y al testigo. Con respecto a la altura de planta y altura de inserción de espiga no se observó influencia de los tratamientos aplicados, siendo 225,35 y 88,14 cm respectivamente las medias generales de las mismas. Resultados similares al presente experimento fue obtenido por Longoria (2000), que al incorporar diferentes dosis de estiércol de bovino tampoco diferencia significativa en la altura de planta. Por otro lado, López *et al.* (2015), encontraron diferencia estadística en la altura de planta difiriendo del presente trabajo.

En cuanto al factor fósforo, no se encontraron diferencias significativas en las variables mencionadas en la Tabla 1, excepto en la variable diámetro del tallo, siendo el tratamiento donde se aplicó 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ con el mayor promedio, difiriendo estadísticamente del testigo, donde se obtuvo el menor promedio, con una diferencia de 0,12 cm. Estos resultados coinciden con los de Valdez y Gray (2014), quienes emplearon diferentes dosis de fósforo y no tuvieron influencia significativa en la altura de planta de maíz, registrándose un promedio de 218±2,31 cm.

Tabla 1. Altura de planta, altura de inserción de espiga, número de hojas planta⁻¹ y diámetro del tallo del maíz en función a fuentes de enmiendas y dosis de P₂O₅. Ybyrarobana, Canindeyú, 2018.

Factor Enmienda Fuentes (Mg ha ⁻¹)	Dosis	Altura de planta cm	Altura de inserción cm	Hojas planta ⁻¹ número	Diámetro del tallo cm
Estiércol de bovino	30	229,32 ^{ns}	90,66 ^{ns}	13,09 ab	2,20 a
Ceniza	0,87	223,55	87,75	13,38 a	2,20 a
Sin enmienda	0	223,17	86,02	12,81 b	2,06 b
Media general		225,35	88,14	13,09	2,15
Factor Fósforo Dosis (kg ha⁻¹)					
P ₂ O ₅	80	222,73 ^{ns}	84,58 ^{ns}	13,13 ^{ns}	2,21 a
	120	224,94	88,41	12,88	2,18 ab
	160	227,35	89,61	13,00	2,15 ab
	40	224,93	88,72	13,31	2,15 ab
	0	226,78	89,38	13,13	2,09 b
CV%		7,6	11,7	4,79	4,11
Media general		225,35	88,14	13,09	2,156

CV, coeficiente de variación; ns, no significativo. Medias seguidas por diferentes letras difieren entre sí por el test de Tukey al 5% de probabilidad de error.

En todos los parámetros mencionados en la Tabla 2 se existen diferencias significativas entre las fuentes de enmiendas, donde la enmienda orgánica (estiércol de bovino) fue el tratamiento con el mayor promedio, y superior al tratamiento sin enmienda (testigo). Se observa que con la aplicación del estiércol de bovino existe un aumento de 0,96 cm en la longitud de espiga; 0,15 cm en el diámetro de espiga; 8,65 g en el peso de mil granos y 1.065 kg ha⁻¹ en el rendimiento de granos en relación al testigo. Por otro lado, el tratamiento con estiércol bovino arrojó resultados similares estadísticamente a la ceniza en todos los parámetros evaluados con excepción de la longitud de espiga. Sin embargo, Longoria (2000), al aplicar diferentes dosis de estiércol de

bovino no constató diferencias significativas en longitud y diámetro de espiga, obteniéndose medias generales de 28 y 4,63 cm, respectivamente.

Por otro lado, no se detectaron significancias estadísticas entre los tratamientos del factor fósforo para todos los parámetros mencionados en la Tabla 2, excepto en el diámetro de espiga, donde el tratamiento con 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ difirió estadísticamente del testigo, con un aumento de 0,13 cm. Al emplear la misma variedad de maíz, Duarte *et al.* (2018), no encontraron diferencias significativas entre las diferentes dosis de P₂O₅ en los parámetros longitud de espiga, diámetro de espiga, peso de mil granos y rendimiento de granos.

Tabla 2. Longitud de espiga, diámetro de espiga, peso de mil granos y rendimiento de granos del maíz en función a fuentes de enmiendas y dosis de P₂O₅. Ybyrarobana, Canindeyú, 2018.

Factor Enmienda					
Fuentes (Mg ha⁻¹)	Dosis	Longitud de espiga	Diámetro de espiga	Peso de mil granos	Rendimiento de granos
		—cm—	—cm—	—g—	—kg ha ⁻¹ —
Estiércol de bovino	30	16,46 a	3,68 a	162,73 a	4.591a
Ceniza	0,87	15,51 b	3,61 a	162,23 ab	4.011 ab
Sin enmienda	0	15,50 b	3,53 b	154,08 b	3.526 b
Media general		15,82	3,61	159,68	4.043
Factor Fósforo Dosis (kg ha⁻¹)					
P ₂ O ₅	120	16,03 ^{ns}	3,68 a	160,28 ^{ns}	4.224 ^{ns}
	40	15,68	3,65 ab	161,45	4.039
	160	15,78	3,59 ab	162,95	3.825
	80	15,60	3,57 ab	154,39	4.225
	0	16,01	3,55 b	159,36	3.899
CV%		6,23	3,06	6,09	20,37
Media general		15,82	3,61	159,69	4.042

CV, coeficiente de variación; ns, no significativo. Medias seguidas por diferentes letras difieren entre sí por el test de Tukey al 5% de probabilidad de error.

Conclusión

El cultivo de maíz responde a los tratamientos con las fuentes de enmiendas, siendo el estiércol de bovino el que indujo a la mayor producción, superando al testigo en todos los parámetros estudiados, excepto en el número de hojas por planta, donde la ceniza produjo el mayor valor. Los tratamientos con dosis de P₂O₅ no presentaron respuesta en ninguna de las variables analizadas, excepto en las variables diámetro del tallo y de espiga.

Bibliografía

- Duarte, A.D., E. González, L.R. Quiñónez, D. Enciso, J.W. Rasche, y C.A. Leguizamón. Fertilización fosfatada con enmiendas orgánica e inorgánica en maíz chipá (*Zea mays* L. subsp. *amylacea* (Sturtev)). In: XXVI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, San Miguel de Tucumán, AR.
- Finck, A. 2009. Fertilizantes y Fertilización: fundamentos y métodos para la fertilización de los cultivos. Barcelona (ES). Editorial Reverté S.A. 63-301 p.

- Longoria Garza, C.S. 2000. Fertilización orgánica con estiércol bovino en diferentes fechas y dosis de aplicación en maíz blanco hualahuises. Tesis de Maestría. Facultad de Agronomía-Universidad Autónoma de Nuevo León. 90p
- López Calderón, M.J., U. Figueroa Viramontes, M. Fortis Hernández, G. Núñez Hernández, E. Ochoa Martínez y J.I. Sánchez Duarte. 2015. Evaluación de dosis equivalentes de fertilizante y estiércol en la producción de maíz forrajero (*Zea mays*). Revista Internacional de Botánica Experimental. 84:8-13
- López, O., E. González, P. De Llamas, A. Molinas, E. Franco, S. García y E. Ríos. 1995. Mapa de Reconocimiento de Suelos de la Región Oriental del Paraguay. Asunción, PY: MAG/Banco Mundial/Gobierno del Japón/Servicio Geodésico Interamericano. Escala 1:500.000. Color. (Proyecto de Racionalización del Uso de la Tierra).
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, PY). 2007. Datos Preliminares del Programa Nacional del Maíz. 108 p.
- Salhuana, W. y V. Machado. 1999. Razas de maíz en Paraguay, consideraciones en la organización y utilización de los recursos genéticos de maíz. Publicación 025. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Investigación en Agricultura. Programa de Investigación del maíz del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Paraguay. 148 p.
- Solla Gullón, F., R. Rodríguez Soalleiro y A. Merino. 2001. Evaluación del aporte de cenizas de madera como fertilizante de un suelo ácido mediante un ensayo en laboratorio. Revista de Investigación Agraria, Producción y Protección Vegetal. 16(3):379-393.
- Sosa, O. 2005. Los estiércoles y su uso como enmiendas orgánicas. Agromensajes. 16(8) 30-34.
- Soto, M.G. 2003. Abonos orgánicos: definiciones y procesos. En Meléndez, G. (Ed.) Abonos orgánicos: principios, aplicaciones e impactos en la agricultura. (pp. 20-49). G. San José, Costa Rica.
- Valdez Ibañez, A.S. y M.G. Gray Acuña. 2014. Fuentes y dosis de fertilizantes fosfatados en maíz. San Lorenzo, PY. III Congreso Nacional de Ciencias Agrarias, FCA-UNA. 295–297 p.
- Van Raij, B. 2011. Fertilidade do Solo e Manejo de Nutrientes: fósforo. Piracicaba (BR). International Plant Nutrition Institute. 217-248 p.

Residualidad del yeso agrícola en tercer año sobre el rendimiento de avena negra-soja en sucesión

Ferreira Borja, J.M.¹, *Rasche Álvarez, J.W.², Leguizamón Rojas, C.A.², Fatecha Fois, D.², Quiñónez Vera, L.R.³.

Introducción

El azufre (S) es un nutriente esencial en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Ahmad *et al* (2005) indican que existe una tendencia positiva en el rendimiento y la calidad de los cultivos más exigentes y también en los que requieren en menor proporción este nutriente.

En el Paraguay la producción de granos está basada principalmente en el cultivo de soja, manejado en el sistema de siembra directa. En el periodo 2017/2018 el área de siembra del cultivo de soja fue de aproximadamente 3.400.000 ha, con un promedio nacional de 2.790 kg ha⁻¹ (CAPECO, 2018).

El uso de yeso agrícola podría ser considerado una importante fuente de S, que además proporciona un acondicionamiento temporal mediante la formación de pares iónicos con el Al³⁺, favoreciendo el crecimiento de las raíces, mejor aprovechamiento de nutrientes y mayor

volumen de agua en profundidad (Fatecha, 2018), y en las leguminosas interfiere en el proceso de nodulación (Broch *et al.*, 2011).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la residualidad del yeso agrícola en el tercer año sobre el rendimiento de avena negra y soja en sucesión.

Metodología

En ensayo fue instalado en el departamento de Alto Paraná, localizado en el distrito de Minga Porá, en las coordenadas 24°52'57,53" S y 54°53'57,25" O, con altitud de 282 msnm.

El suelo del área experimental pertenece a un Rhodic Paleudult de textura arcillosa muy fina, según López *et al.* (1995), manejado en sistema de siembra directa a más de 15 años. El análisis químico del suelo de la camada superficial de 0 - 0,10 m al final del segundo año se encuentra en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultado del análisis químico del suelo en la camada de 0-0,10 m, al final del segundo año del experimento. Distrito de Minga Porã, Alto Paraná, 2017.

pH _(CaCl2)	S	P	Ca	Mg	K	Al	MO
..... mg kg ⁻¹ cmol _c kg ⁻¹ g kg ⁻¹ ...					
5,5	8,9	26,3	5,90	1,98	0,30	0,0	34,0

El diseño experimental fue de bloques completos al azar dispuestos en un arreglo factorial en parcelas subdivididas con dos factores. La

parcela principal correspondió a las dosis de yeso (0, 100, 200, 400, 800 y 1.600 kg ha⁻¹), y la subparcela a la reapiación de las mismas dosis

1. Estudiante de la Carrera de Agronomía de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción.
2. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción.
3. Estudiante de la Maestría en Ciencias del Suelo y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencia Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción.
* Autor de contacto: jwrasche@yahoo.com.ar

de yeso en el año siguiente dispuestos en bloques con 5 repeticiones estableciendo un total de 60 unidades experimentales. Como fuente de azufre fue utilizado yeso agrícola ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), compuesto de 18,8% de azufre en la forma de sulfato (SO_4^{-2}).

El experimento corresponde a una investigación de larga duración, en el cual, en el primer año de la investigación se realizó la primera aplicación de yeso en toda la parcela (8 m de ancho x 8 m de largo) de yeso, en el mismo momento fue sembrada soja en septiembre del 2014 y posteriormente maíz zafrita en febrero del 2015. En el segundo año se efectuó la reaplicación en la mitad de la parcela (4 m de ancho x 8 m de largo) y al mismo tiempo se volvió a cultivar soja en septiembre del 2015 y maíz con *Brachiaria ruziziensis* (Fatecha, 2018). Posteriormente, se sembró soja en setiembre de 2016, luego en abril del 2017 se sembró avena negra como cobertura y soja nuevamente en setiembre del 2017.

En este trabajo son presentados los resultados obtenidos en la avena negra sembrada en

abril de 2017 y de la soja sembrada en setiembre de 2017, correspondientes al tercer año de experimentación. Las variables evaluadas fueron producción de materia seca de la avena negra y rendimiento de granos de la soja. Se realizó análisis de varianza y comparación de medias por el test de Tukey al 5 % utilizando el programa estadístico Agroestat.

Resultados

La acumulación de materia seca de la avena negra fue mayor en las parcelas que recibieron reaplicación de yeso agrícola, no así el rendimiento de granos de soja, que no fue afectado por la aplicación y reaplicación de yeso agrícola, a pesar de que la planta absorbe grandes cantidades del mismo (Tabla 2). En tanto, la producción de materia seca de avena y el rendimiento de granos de soja no presentaron respuesta por la aplicación de dosis creciente de yeso agrícola, de acuerdo al análisis de varianza (Tabla 1).

Tabla 2. Producción de materia seca de avena y rendimiento de soja por efecto de la aplicación de yeso agrícola. Distrito de Minga Porã, Alto Paraná, 2017.

Aplicación de S	Materia seca de avena (kg ha ⁻¹)	Rendimiento de granos de soja (kg ha ⁻¹)
Sin reaplicación de yeso	1983 b	4004 a
Con reaplicación de yeso	2405 a	3685 a
DMS	271	673
CV (%)	17,2	24,4
Dosis de yeso (kg ha⁻¹)		
0	2118 a	4010 a
100	2216 a	3453 a
200	2242 a	3947 a
400	2038 a	4021 a
800	2204 a	3567 a
1600	2344 a	4069 a
DMS	480	682
Coefficiente de variación (%)	16,4	13,3

* Medias seguidas por letras iguales en la columna no difieren estadísticamente.

La ausencia de déficit hídrico (Figura 1), puede ser apuntada como el principal factor que provocó la nula respuesta de los rendimientos de materia seca de la avena negra y granos soja, respectivamente. El yeso agrícola proporciona

mayor desarrollo de raíces en subsuperficie, disminuyendo el efecto negativo de períodos de estrés por falta de agua, no observados en este experimento, así como también en el primer y segundo año de evaluación (Fatecha, 2018).

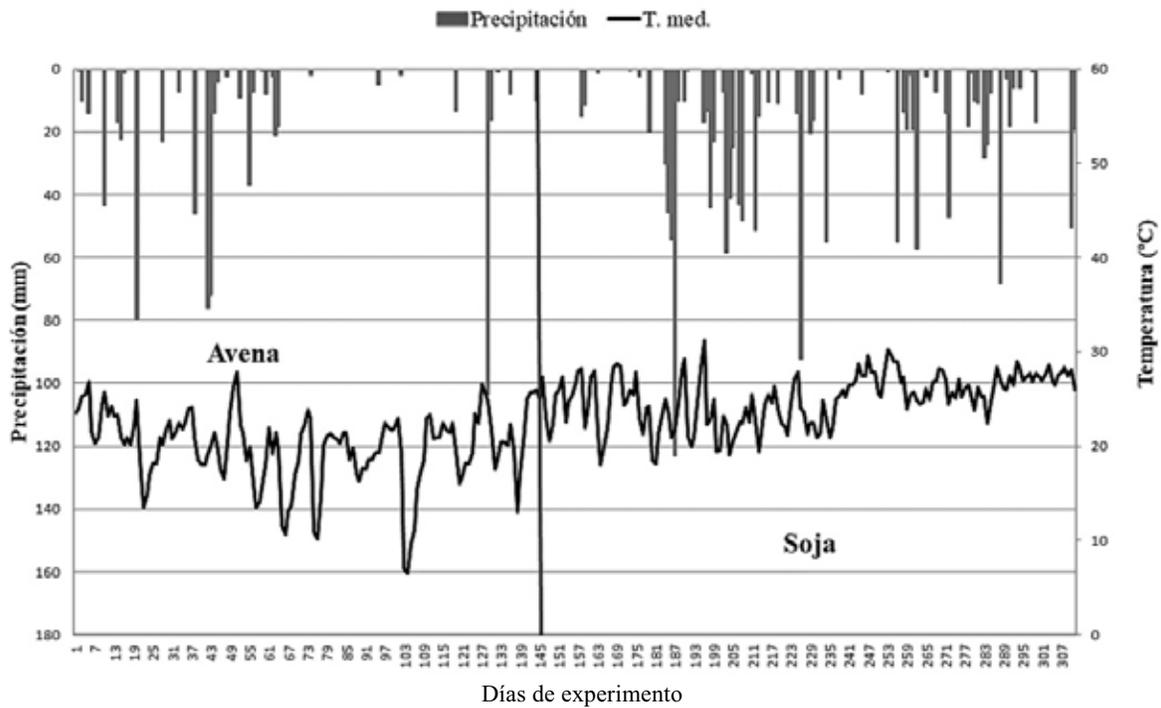


Figura 1. Precipitación y temperatura media diaria durante la conducción del experimento. Distrito de Minga Porã, Alto Paraná, 2017. Fuente: Estación meteorológica de Fecoprod y de Itaipú Binacional.

Conclusión

La aplicación de dosis de yeso agrícola no presentó efecto en la producción de materia seca de avena negra o en el rendimiento de granos de soja de tercer año. La reaplicación de yeso aumentó el rendimiento de avena negra.

Bibliografía

Ahmad, y A. I. Klan, y N.A Anjum, y D. Iram, y M.Z. Abdin, y M. Iqbal. 2005. Effect of timing of sulfur fertilizer application on growth and yield of rapeseed (en línea). *Journal of Plant Nutrition* 28(6):1049-1059.

Broch, D.L., y P.S. Pavinato, y J.C. Possenti, y T. Martin, y E.M. Quiqui, 2011. Produtividade da soja no cerrado influenciada pelas fontes de enxofre. *Revista Ciência Agrônômica*.(3):791-796

CAPECO (Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas). 2018. Área de siembra, producción y rendimiento 2018. Recuperado de: <http://capeco.org.py/area-de-siembra-produccion-y-rendimiento/>

Fatecha F., D.A. 2018. Produtividade das culturas de soja e milho e alterações dos atributos químicos do solo em função da aplicação de gesso agrícola no Paraguai. Tesis (doctorado) Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Marechal Cândido Rondon, 2018. 138 p.

López, O., y E. González, y G.P.A De Llamas, y M.A.S. Molinas, y S.E.S. Franco, y S.S. García y A.E.O. Ríos. 1995. Estudio de reconocimiento de suelos, capacidad de uso de la tierra y propuesta de ordenamiento territorial preliminar de la Región Oriental del Paraguay. (Vol. 1) 354 p.

Fitotoxicidad de herbicidas preemergentes sobre el cultivo de tomate rastrero (*Lycopersicon esculentum* M.) aplicados vía herbigación

Danny Rubén Ríos Velázquez ^{1*}, Pedro Aníbal Vera Ojeda¹, Rubén Franco Ibars¹,
Luis Samudio¹ y Guido Samudio¹

Introducción

Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, 2017) en Paraguay la producción de tomate se ubica entre los rubros hortícolas de mayor importancia con una superficie sembrada de 1.390 hectáreas, una producción de 55.700 toneladas en el año 2016/2017 y un rendimiento promedio de 40.072 kg/ha. En el cultivo de tomate, las malezas ocasionan interferencias en el desarrollo y productividad del cultivo, reduciendo el rendimiento en un 44% según López y Salas (2005) y pudiéndose obtener pérdidas de hasta un 75% según Nascente *et al.* (2004) considerando el periodo crítico de interferencia (PCI) del cultivo. En el país, el método de control de malezas empleado en el cultivo es el manual-mecánico (deshierbes manuales y carpidas), sin embargo, por la falta de disponibilidad de mano de obra, la herbigación constituye una alternativa favorable para el control de las malezas, principalmente por presentar ventajas como la reducción de mano de obra, el aumento de la actividad del herbicida y una mayor uniformidad de aplicación, reduciendo considerablemente los costos. Siendo la principal limitante la escasa publicación de artículos referentes a dicha técnica y el escaso conocimiento de funcionamiento del mismo, lo cual imposibilita que sea utilizada como una alternativa en el campo por los técnicos y productores. El trabajo tuvo por objetivo

estimar el efecto fitotóxico de los herbicidas sobre el cultivo y cuantificar el efecto de la herbigación sobre los componentes agronómicos del tomate industrial.

Metodología

El trabajo experimental se realizó en el campo experimental del Centro Hortifrutícola de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), localizada en la ciudad de San Lorenzo, km 11,5 de la ruta II, departamento Central, Paraguay, entre las coordenadas 25°21' latitud sur y 57°21' Oeste, a una de 125 m sobre el nivel del mar, entre los meses de febrero a junio del 2016. Los tratamientos fueron dispuestos en un diseño experimental de Bloques Completos al Azar, con 8 tratamientos y 4 repeticiones, obteniéndose un total de 32 unidades experimentales, las cuales fueron analizadas como unifactorial. Cada unidad experimental estuvo constituida de cuatro hileras con cuatro metros de largo. Cada hilera contó con 14 plantas, totalizando 56 plantas por unidad experimental. El área útil estuvo constituida por las dos hileras centrales, descartando bordes y extremos de las hileras. El marco de plantación fue de 0,8 m entre hileras y 0,3 m entre plantas. Los tratamientos utilizados aplicados en post trasplante son presentados en la Tabla 1.

1. Institución: Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Asunción

* Autor de contacto: driosvel92@gmail.com

Tabla 1. Tratamientos probados en el experimento. FCA – UNA, San Lorenzo-PY

Tratamientos	Descripción	Dosis (L/ha)
T1	Oxifluorfen “dosis máxima”	1,5
T2	Oxifluorfen “dosis mínima”	1
T3	Metolaclor “dosis máxima”	1,8
T4	Metolaclor “dosis mínima”	1,3
T5	Metribuzin “dosis máxima”	1,5
T6	Metribuzin “dosis mínima”	1
T7	Testigo sin carpida	-
T8	Testigo con carpida permanente	-

Se realizaron evaluaciones visuales sobre el estado de las plantas, para determinar si los tratamientos manifestaron síntomas de fitotoxicidad en las mismas. Dichas evaluaciones se realizaron cada 7 días durante un periodo de 28

días después de la aplicación de los tratamientos, con la ayuda de la escala de evaluación de la Asociación Latinoamericana de Maleza (1974) para fitotoxicidad (Tabla 2).

Tabla 2. Escala de evaluación de la Asociación Latinoamericana de Maleza (adaptada ALAM 1974), para la evaluación del grado de fitotoxicidad de los productos empleados sobre el cultivo. FCA – UNA, San Lorenzo-PY.

Grado de fitotoxicidad	Calificación	Síntomas en el cultivo
0	Nada	Ninguna
1	Pobre	Sin efectos aparentes, de ningún daño a muy poco daño, o igual al testigo limpio <
2	Ligero	Atrofia y/o clorosis leve
	Daño moderado	Atrofia leve, clorosis media y necrosis leve
3	Daño severo	Atrofia media, clorosis severa y necrosis leve
	Daño muy severo	Atrofia media, clorosis severa, necrosis leve y algunas plantas muertas
4	Daño grave	Atrofia severa y/o incremento en el número de plantas muertas
	Daño grave	Entre 61 y 70% de las plantas muertas
	Daño muy grave	Entre 71 y 80% de las plantas muertas
		Entre 81 y 90% de las plantas muertas
5	Daño muy grave	Entre 91 y 100% de las plantas muertas

Resultados y discusión

Los resultados observados en el experimento pueden ser observados en el Tabla 3, donde se pudo constatar que los tratamientos OXIF máx y OXIF mín presentaron efectos fitotóxicos sobre el cultivo con una calificación que estuvo entre

“Muy severo” y “Daño moderado”, respectivamente observándose los mayores efectos fitotóxicos con la mayor dosis cuyos efectos fueron disminuyendo a partir de los 21 días después de la aplicación (DDA).

Tabla 3. Fitotoxicidad visual ocasionada por los herbicidas sobre las plantas de tomate según el momento de evaluación. FCA – UNA, San Lorenzo-PY.

	7	14	21	28
	DDA			
*OXIF max	3-DMS	3-DMS	3-DS	3-DS
OXIF min	3-DS	3-DS	2-DM	2-DM
*METO max	2-DM	2-L	1-PD	1-PD
METO min	2-L	1-PD	1-PD	1-PD
METR max	2-L	1-PD	1-PD	1-PD
#METR min	1-PD	1-PD	1-PD	1-PD
TESTIGO ABS.	-	-	-	-
TESTIGO REL.	-	-	-	-

PD= Poco Daño L= ligero, DM= Daño moderado, DS= Daño severo, DMS= Muy severo, DG= Daño grave, DMG= Muy grave. **DDA:** Días después de la aplicación. * Oxifluorfen * Metolaclor # Metribuzin

Los resultados obtenidos en este trabajo coinciden con lo mencionado por Gonçalves (2009), el cual indica que los síntomas de fitotoxicidad característico ocasionado por el herbicida Oxifluorfen son manchas blancas que evolucionan a necrosis, lo que fue identificado en el experimento, sobre todo con la mayor dosis. Además Bogantes y Mora (2004) constataron que las plantas en las que se usó oxifluorfen, presentaron dos o tres hojas con epinastia y/o necrosis en los bordes. Sin embargo, a los 25 días después de la aplicación, estas plantas mostraron recuperación; resultados similares que se encontró en este trabajo, en donde las plantas se recuperaron a los 21 DDA.

Con respecto a los efectos fitotóxicos sobre las plantas de tomate, para los tratamientos basados en los herbicidas Metholachlor y Metribuzin, coincide con lo mencionado por Cavaliere y Santana (2012), quienes consideran que el ingrediente activo de dichos herbicidas son considerados selectivos al cultivo de tomate aplicados en pre-emergencia a diferencia del oxifluorfen que presenta cierto efecto fitotóxico sobre el cultivo. Da Silva (2014), menciona que el herbicida Metolachlor es considerado selectivo al cultivo de tomate industrial aplicado en pre-emergencia, lo cual concuerda con los resultados obtenidos en el experimento, en el cual se obtuvo un grado de fitotoxicidad equivalente a poco daño y clorosis leve.

Conclusión

Los herbicidas Metribuzin 48% SC con dosis de 1 y 1,5 L/ha y Metolachlor 96% EC con sus

dosis de 1,3 y 1,8 L/ha, respectivamente ocasionan un Ligero efecto fitotóxico a los 7 DDA, pero a partir de los 15 DDA ya no se observan síntomas de fitotoxicidad. En los tratamientos con el herbicida oxifluorfen 24% EC el cultivo de tomate se ve afectado severamente.

Bibliografía

- ALAM (Asociación Latinoamericana de Malezas). 1974. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. ALAM 1: 35-38
- Bogantes, A. y Mora, E. 2004. Factibilidad técnica de la utilización de cobertura vegetal en papaya (*Carica papaya* L.) mediante la aplicación localizada de herbicidas. *Agronomía mesoamericana*. 15 (2): 193-199.
- Cavaliere, S. y Santana, R. 2012. Fitotoxicidade de alternativas herbicidas para a cultura do tomate para processamento industrial. *Sociedade brasileira de ciencias de las plantas dañinas*. Consultado 30 jun 2018. Disponible en <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/72813/1/FITOTOXICIDADE-DE-ALTERNATIVAS-HERBICIDAS-PARA-A-CULTURA-DO.pdf>
- Da Silva, S. 2014. Densidades populacionais e espaçamentos duplos de dois híbridos de tomate para processamento industrial no cerrado goiano. (en línea). Tesis maestría en Agronomía. Goiás, Br. Universidad Federal de Goiás. 54 p. Consultado 4 jul 2018. Disponible en http://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/4589/5/Disserta%

- C3%A7%C3%A3o%20-Sheila%20Izabel%20da%20Silva%20-%202014.pdf
- Gonçalves, K.S. 2009. Seletividade de herbicidas aplicados em pré e pós-emergência para cultura do pinhão manso (*Jathropa curcas* L.). Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Fitotecnia), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista. 88p.
- López, H. y Salas, P. 2005. Evaluación de la fitotoxicidad del herbicida metribuzin en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) y su eficacia en el control de malezas. *Investigación Agraria*. 8 (2): 29-37.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, PY). 2017. Dirección de Comercialización (en línea). 77 p. Consultado 23 jul 2018). Disponible en http://www.mag.gov.py/Censo/SINTESIS%20ESTADISTICA_final_08.01.2018a.pdf
- Nascente, A.S.; Pereira, W.; Medeiros, M.A. 2004. Interferência das plantas daninhas na cultura do tomate para processamento. *Revista Horticultura Brasileira*, Brasília. 22(3): 602-606.

Rendimiento y rentabilidad del cultivo de soja por efecto de formas de aplicación y dosis de potasio en un Oxisol de Canindeyú

Garcete Recalde, L.M.¹, De Simone Álvarez, W¹; Rasche Álvarez, J.W^{2,3*}; Maidana Chávez, E², Fatecha Fois, D.^{2,3}; Amarilla Mercado, D².

Introducción

Con el avance de la agricultura extensiva y la adopción del sistema siembra directa, cada vez son más los productores que buscan alternativas para aumentar el rendimiento de sus cultivos. Uno de los factores utilizados para lograr dicho objetivo se realiza la fertilización química, con el propósito de proveer nutrientes que se encuentran deficientes en el suelo, en mayor cantidad y calidad y que estén disponibles para la planta. En el Paraguay el área de siembra del cultivo de soja en el periodo 2017/2018 fue de aproximadamente 3.400.000 ha con un promedio nacional de 2.790 kg ha⁻¹ posicionando al país como el 6° mayor productor con más de 9.500.000 toneladas producidas y 3° mayor exportador de granos de soja (CAPECO, 2018). Después del nitrógeno (N), el potasio (K) es el nutriente más absorbido por los diversos cultivos. Mello y Kiehl (2010) expresan que el K mejora la producción y calidad de los granos, debido a que el K es un activador enzimático que mejora la eficiencia de la fotosíntesis y participa en el traslado de azúcares fotosintetizados a la planta.

Los suelos de la Región Oriental del Paraguay en general poseen niveles adecuados de K, sin embargo, con la intensificación de la agricultura, principalmente de la soja que exporta 20 kg de K por cada tonelada de granos producido y la baja dosis de aplicación y reposición de K vía fertilizante están induciendo a la disminución de los valores iniciales de K en el suelo (Martínez, 2011).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el rendimiento y la rentabilidad económica de la soja (*Glycine max* L. Merrill) a la aplicación de dosis y formas de aplicación de potasio.

Metodología

El trabajo de investigación se realizó en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Nacional de Canindeyú, situado en el distrito de Katueté, Departamento de Canindeyú, en las coordenadas geográficas 24°14'76''S, 54°45'0.58'' O y con una altitud de 370 metros sobre el nivel del mar. El suelo predominante en el lugar del experimento es clasificado como Rhodic Kandiudox (López *et al.*, 1995). El clima es tropical a subtropical y se caracteriza por temperaturas medias anuales del aire que oscilan entre 20° y 25°C (Mayeregger, 2014).

El diseño experimental utilizado fue el de bloque completamente al azar con arreglo en parcelas subdivididas, correspondiendo los tratamientos de la parcela principal a las formas de aplicación de K, (en surco y al voleo), y en las sub-parcelas las diferentes dosis de K (0, 40, 80, 120 y 160 kg ha⁻¹ de K₂O), con cuatro repeticiones, totalizando 40 unidades experimentales.

La siembra de la soja se realizó en sistema de siembra directa en surcos, se estableció una separación de 45 cm entre hileras a una profundidad de 3 a 5 cm y una densidad aproximada de 315.000 plantas por ha⁻¹. En el momento de la siembra de soja se aplicó las dosis de potasio de acuerdo a cada tratamiento. Se aplicaron 150 kg

-
1. Estudiantes de la Carrera de Agronomía de la Universidad Nacional de Canindeyú.
 2. Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Nacional de Canindeyú.
 3. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción.
- * Autor de contacto: jwrash@yahoo.com.ar

ha⁻¹ de P₂O₅ cuya fuente fue el súper fosfato triple (0-46-0), depositado en el surco de siembra en todos los tratamientos. A su vez las semillas de soja antes de la siembra fueron inoculadas con *Bradyrhizobium japonicum* en dosis de 100 mL/100 kg de semillas⁻¹.

El control de las plagas, enfermedades y malezas se realizó en forma manual y química según incidencia en cada cultivo, utilizando productos según las recomendaciones técnicas para cada caso. Para la determinación del rendimiento de granos fueron cosechadas las plantas del área útil de cada unidad experimental (4,27 m²), posteriormente fueron desgranadas manualmente, pesando los granos obtenidos de cada unidad experimental en una balanza de precisión de un decimal obteniéndose el promedio de rendimiento en kg ha⁻¹. Para el análisis de la rentabilidad (R) económica del cultivo, en cada tratamiento se calculó la relación entre el ingreso neto (IN) y el costo total de producción (CTP); matemáticamente: $R = IN/CTP$. El ingreso bruto se obtuvo multiplicando el rendimiento de la soja obtenido en cada tratamiento por el precio promedio del mercado del último año. El ingreso neto para cada tratamiento fue obtenido restando el ingreso bruto del costo total de producción (Dietze, 2010). El retorno de la Inversión (RI) se calculó dividiendo la variación del Ingreso Bruto del tratamiento comparado al testigo, por el costo de fertilización potásica (CFP), $RI = (Variación\ de\ IB)/CPF$.

El costo total de producción para cada tratamiento fue obtenido sumando el costo de producción básico y el costo de fertilización potásica. El costo de producción básico para cada uno de los tratamientos se calculó en base a los datos proporcionados por una empresa privada 2017/18; fueron contabilizados todos los costos de insumos para el cultivo, estos valores tienen incluido el interés del capital. Para los costos de la aplicación de fertilización se tomó el promedio del precio del fertilizante potásico del último año, utilizado en los distintos tratamientos.

Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza (ANAVA) y los que presentaron significancia fueron comparados a través del test de Tukey al 5% de probabilidad utilizando el software ASSISTAT para realizar los cálculos estadísticos, posteriormente se realizó análisis de regresión para determinar el aumento de rendimiento con la aplicación de dosis de potasio.

Resultados

No hubo diferencia significativa entre las formas de aplicación de K, con rendimientos de granos de soja de 3.727 kg ha⁻¹ y 3.639 kg ha⁻¹ al voleo y en línea respectivamente (Tabla 1). Con relación al rendimiento de soja por efecto de dosis de K, se obtuvo una respuesta lineal, ajustándose a la ecuación: Rendimiento de soja (kg ha⁻¹) = 3141,6 + 6,827 * kg de K₂O; R²=0,92 no obteniéndose el punto de inflexión de la curva, por lo que el cultivo de soja seguiría respondiendo a la fertilización con mayores dosis de K.

En relación a la rentabilidad no se observó diferencia significativa a la aplicación de K al voleo o en la línea de siembra. La rentabilidad en relación a las dosis de K, presentó menor rentabilidad cuando no fue aplicado K, con 53,0%, en tanto ya fue observado un aumento de 20,9% aplicando 40 kg ha⁻¹ de K. En tanto la mayor rentabilidad se obtuvo con la aplicación de 160 kg ha⁻¹ de K alcanzando una rentabilidad mayor de 32,6% cuando comparado al tratamiento testigo (Tabla 1). Considerando el retorno de capital por cada guaraní invertido en función a la fertilización potásica, se observó mayor retorno de la inversión con la aplicación de 40 kg ha⁻¹ de K₂O (6,99 kg), ya al aplicar 160 kg ha⁻¹, que es la dosis que proporciona mayor rentabilidad al productor, el retorno de la inversión fue de 4,99 guaraníes por cada guaraní invertido en fertilizante potásico. Al momento de elegir entre el tratamiento con mayor rentabilidad (160 kg ha⁻¹ de K₂O) o el de mayor retorno de inversión (40 kg ha⁻¹ de K₂O), en este caso particular se debe tener en cuenta que la soja exige y exporta grandes cantidades de potasio (20 kg de K por cada tonelada de grados exportado) para una producción de 4.000 kg ha⁻¹ se necesita al menos la aplicación de 100 kg de K₂O, por lo que se justifica la aplicación de altas dosis de K (160 kg ha⁻¹ de K₂O) en suelo con niveles medios a bajos en potasio como era el nivel de K en el suelo (0,04 cmol_c kg⁻¹ de suelo), mismo considerando que no es el tratamiento con mayor retorno de inversión.

Tabla 1. Rendimiento (Rend), ingreso bruto (IB), costo de producción básico (CPB), costo de fertilización potásica (CFP), costo total de producción (CTP), ingreso neto (IN), rentabilidad (Rent) y retorno de la inversión de diferentes formas y dosis de potasio (K_2O) al suelo, Departamento de Canindeyú, Distrito de Katueté, 2018.

Tmto	Rend. (Kg ha ⁻¹)	IB (kg ha ⁻¹)	CPB (kg ha ⁻¹)	CFP (kg ha ⁻¹)	CTP (kg ha ⁻¹)	IN (kg ha ⁻¹)	Rent (%)	RI kg (7)
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
Al voleo	3.727 a	6.595.299	3.477.600	277.855	3.755.455	2.839.844	75,6 a	—
En surcos	3.639 a	6.439.574	3.477.600	277.855	3.755.455	2.684.120	71,5 a	—
0	3.006 b*	5.319.418	3.477.600	0	3.477.600	1.841.818	53,0 c	—
40	3.555 ab	6.290.928	3.477.600	138.927	3.616.527	2.674.401	73,9 b	6,99
80	3.810 ab	6.742.176	3.477.600	277.855	3.755.455	2.986.721	79,5 b	3,25
120	3.838 ab	6.791.725	3.477.600	416.782	3.894.382	2.897.343	74,4 b	0,36
160	4.230 a	7.485.408	3.477.600	555.709	4.033.309	3.452.099	85,6 a	4,99

⁽¹⁾ IB = P x Q (IB = 1770 x Rendimiento de la soja); ⁽²⁾ CPB: basado en los costos de una empresa privada para zafra 2017/18; ⁽³⁾ Costo de fertilización potásica; ⁽⁴⁾ CTP = 2+3; ⁽⁵⁾ IN = 1-4; ⁽⁶⁾ Rentabilidad = 5/4 x100; (7) RI = (Var de IB)/CFP. * y=3141,6 + 6,827x; R²=0,92.

Conclusión

La aplicación de 160 kg ha⁻¹ de K_2O es la que produjo mayor rendimiento de granos en el cultivo de soja y mayor rentabilidad económica. No hay diferencia tanto en rendimiento como en rentabilidad en relación a la forma de aplicación del potasio.

Bibliografía

Dietze, R. 2010. Economía agrícola como base para la administración agraria. Asunción, Py. Editorial Imprenta Topograf. 355 p.

CAPECO (Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas). 2018. Área de siembra, producción y rendimiento 2018.

López, O., y E. González, y G.P.A De Llamas, y M.A.S. Molinas, y S.E.S. Franco, y S.S. García y A.E.O. Ríos. 1995. Estudio de reconocimiento de suelos, capacidad de uso de la tierra y propuesta de ordenamiento territorial preliminar de la región oriental del Paraguay. (Vol. 1) 354 p.

Martínez, B.R. 2011. Clasificación de niveles de potasio de los suelos de la Región Oriental del Paraguay. Tesis (Ing. Agr.) FCA-UNA. San Lorenzo, PY. 62 p.

Mayeregger, E. 2014. Agroclimatología del Paraguay. 70 p.

Mello, V.E., y J.C. Kiehl. 2010. Dosis de nitrógeno e potássio no crescimento do trigo. *Bragantia*, 69(4), 975-982.

Aplicación de yeso agrícola y su efecto en la producción de soja safrita en sistema de siembra directa en un oxisol de Alto Paraná

Eugenio González Cáceres^{1}, Alder Delosantos Duarte Monzón¹,
Laura Raquel Quiñonez Vera¹, Jimmy Walter Rasche Álvarez²,
Diego Augusto Fatecha Fois², Carlos Andrés Leguizamón Rojas²*

Introducción

El azufre (S) es un elemento necesario para el desarrollo de las plantas. El S en el suelo se encuentra en dos grandes compartimientos, el que está en la forma inorgánica adsorbido de manera reversible o irreversible a los coloides del suelo y el azufre orgánico del suelo que está relacionado a compuestos orgánicos en diferentes grados de descomposición (Bissani y Tedesco, 1988). La mayoría del S contenido en los suelos se encuentra incorporado como compuestos orgánicos, por lo que suelos de mayor contenido en materia orgánica contienen más S. En los suelos arcillosos caracterizados por una alta intemperización, en arcillas del tipo 1:1 caolinita y los óxidos de Fe⁺³ y Al⁺³ es común, la retención del SO₄⁻² en las capas superficiales por medio de la floculación, mientras que en suelos arenosos el SO₄⁻² tiende a ser lixiviado a capas más profundas (Rheinheimer et al., 2007). De acuerdo a Torres *et al.* (2010), la deficiencia de azufre en el suelo repercute en la calidad y rendimiento de los granos considerando el nivel crítico <10 ppm (Watanabe 2013). Por lo tanto, la disponibilidad del nutriente en el suelo está relacionado a los distintos componentes del sistema de producción (Nogueira y Melo, 2003, Rasche, 2004). El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación y reaplicación de yeso agrícola como fuente de azufre en el cultivo de soja en un sistema de siembra directa.

Metodología

El experimento fue realizado en el distrito de Minga Porá, Departamento de Alto Paraná, durante el periodo de febrero de 2018 a junio de 2018. El suelo corresponde a un Rhodic Kandudox de textura arcillosa muy fina y alto tenor de materia orgánica. En junio de 2014 fueron aplicados 2.500 kg ha⁻¹ de cal agrícola. El primer año de experimentación que abarcó en setiembre de 2014 a junio de 2015 fueron sembrados soja y maíz safrita, evaluadas respectivamente. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar y se aplicaron diferentes dosis de yeso agrícola de acuerdo a los tratamientos establecidos de 0, 100, 200, 400, 800 y 1.600 kg ha⁻¹ en cada parcela (8 m x 8 m) con cinco repeticiones totalizando 30 unidades experimentales. El segundo año de experimentación que abarcó desde septiembre de 2015 a junio de 2016 fueron sembrados nuevamente soja y maíz safrita asociado con *Brachiaria ruziziensis* realizándose una reaplicación de yeso agrícola en las mismas dosis en cada tratamiento, solamente en la mitad de cada parcela (8 m x 4 m). Se utilizó un diseño experimental de arreglo factorial en parcelas subdivididas en fajas con dos factores. El factor A: momento (aplicación y reaplicación) y factor B: dosis de yeso (0, 100, 200, 400, 800 y 1.600 kg ha⁻¹), dispuestos en bloques con cinco repeticiones, constituyendo un total de 60 unidades experimentales. En este trabajo se presentan los

(1) Estudiante de Maestría en Ciencia del Suelo y Ordenamiento Territorial. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay.

(2) Profesor Investigador de la Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay.

* Autor de contacto: gonzalezzeugenio21@gmail.com

resultados del tercer año del experimento, las variables evaluadas fueron: rendimiento del cultivo, peso de 1.000 granos, peso hectiolítrico, altura de la planta, número de vainas totales, número de vaina con un grano y número de vainas con dos granos.

Resultados y discusión

De acuerdo a la probabilidad de error ($p < 0,05$) en la Tabla 1 se presentan los valores de las variables evaluadas en el cultivo de soja, en la misma se observa que no hubo diferencias significativas en todas las variables considerando el factor B, donde las medias variaron de 1227 kg

ha⁻¹ y 1327 kg ha⁻¹ para el rendimiento del cultivo; de 106,40 g y 108,54 g para el peso de 1000 granos; de 70,16 kg hl⁻¹ y 71,01 kg hl⁻¹ para el peso hectolitro; de 44,37 cm y 47,44 cm para la altura de planta; de 30,43 y 31,72 para el número e vainas totales, de 5,07 y 5,69 para el número de una vaina y entre 16,64 y 18,66 para en número de dos vainas. En tanto, considerando el factor A solamente se obtuvo diferencias significativas en la variable número de dos vainas con una media de 18,17 obtenido con la reaplicación de azufre y un promedio de 17 obtenido sin la reaplicación de azufre. Las demás variables evaluadas no arrojaron diferencias significativas considerando el factor A.

Tabla 1. Rendimiento de granos (RG), peso de mil granos (PMG), peso hectolítrico (PH), altura de planta (AP), número de vainas totales (NVT), número de vainas con un grano (VUG), número de vainas con dos granos (VDG) y vainas con tres granos (VTG), por efecto de dosis y momento a la adición de yeso en soja. Minga Porá, 2018.

Trat. Principal (Factor A)	RG (kg ha ⁻¹)	PMG (g)	PH (kg hl ⁻¹)	AP (cm)	NVT	VUG	VDG	VTG
Con reaplicación	1313 ^{ns}	107,0 ^{ns}	70,83 ^{ns}	46,36 ^{ns}	31,74 ^{ns}	5,29 ^{ns}	18,17 a	8,27 ^{ns}
Sin reaplicación	1232	107,5	70,47	45,07	30,59	5,58	17,00 b	8,07
CV (%)	17,43	4,94	2,01	7,94	10,25	33,3	7,46	39,3
Trat. Secundario								
Dosis de S (Kg há ⁻¹)								
(Factor B)								
0	1227 ^{ns}	106,67 ^{ns}	71,01 ^{ns}	44,93 ^{ns}	31,59 ^{ns}	5,63 ^{ns}	16,92 ^{ns}	9,04 ^{ns}
100	1251	106,40	70,73	45,91	30,74	5,69	16,64	8,41
200	1289	107,18	70,74	45,10	30,99	5,31	18,66	7,02
400	1260	108,54	70,16	47,44	31,52	5,07	18,19	8,26
800	1327	108,13	70,48	46,56	31,72	5,39	18,02	8,31
1600	1279	106,60	70,80	44,37	30,43	5,55	17,09	7,79
Media	1272	107,25	70,65	45,72	31,17	5,44	17,59	8,13
CV (%)	9,37	3,91	1,21	7,50	15,57	26,5	19,9	34,0

CV: Coeficiente de variación. ns: Diferencias no significativas. Medias seguidas por diferentes letras en la columna difieren estadísticamente entre sí por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

Resultados similares fueron observados en la investigación de Quiñónez (2017), quien expresa los resultados del primer y segundo año del experimento, donde tampoco se encontró diferencias estadísticas en alguna de las variables evaluadas en los cultivos de soja y maíz. Fatecha *et al.* (2015) al evaluar las características agronómicas y rendimiento en dos diferentes suelos en soja, al igual que en el presente experimento no encontraron diferencias estadís-

ticas en la aplicación de dosis crecientes de yeso agrícola, presentando una escasa variación entre los tratamientos y los tipos de suelos. El rendimiento en todos los tratamientos en estudio fue muy por debajo en relación con la media nacional que fue de 2.823 kg ha⁻¹ (CAPECO 2016). Siendo la media general obtenida en esta investigación de 1272 kg ha⁻¹ de rendimiento de grano de la soja. La ausencia de efectos por adición de dosis de yeso podría estar relacionada a la reser-

va de S en el suelo, la cual estuvo relacionado con el elevado nivel de materia orgánica (41,9 g cm⁻³), que permitió la liberación de S a corto plazo siendo suficiente para suplir el requerimiento de la soja (Caires, *et al.*, 2003), pudiendo alcanzar una relación de C:S de 7:1 a 9:1 (Rasche, 2004).

Conclusión

La aplicación y re aplicación de diferentes dosis de yeso agrícola no provocaron aumentos significativos sobre las características agronómicas y rendimiento de granos del cultivo de soja zafrada en el tercer año.

Bibliografía

- Bissani, C.A.; Tedesco, M.J. 1988. O enxofre no solo. In: XVII Reunião Brasileira de fertilidade de solo, Anais-Londrina, PR.
- CAPECO (Cámara Paraguaya de Exportadores de Cereales y Oleaginosas). 2016. Uso de la Soja (en línea). Consultado. Disponible en: <http://capeco.org.py/uso-de-la-soja-es/>
- Caires, E.; Blum, J.; Barth, G.; Garbuijo, F.; Kusman, M. 2003. Alterações químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na implantação no sistema de plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 27 (2), 275-286.
- Torres Duggan, M.; Rodríguez, M.B.; Lavado, R.S.; Melgar, R. 2010. Eficiencia agronómica del azufre elemental relativa a una fuente azufrada soluble en trigo en la Región Pampeana. *Ciencia del suelo*, 28(1), 67-77.
- Fatecha, D.A.; Rasche, J.W.; Leguizamón, C.A.; González, A.L.; Lana, MC. 2015. Aplicación de yeso agrícola y su efecto en la producción de soja en un oxisol de Alto Paraná. In I Congreso Paraguayo de Ciencia de Suelo. FCA-UNA. p. 72-74.
- Nogueira, M.A.; Melo, W.J. 2003. Enxofre disponível para a soja e atividade arilsulfatase em solo tratado com gesso agrícola. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 27 (4), 655-663.
- Quiñónez, L.R. 2017. Yeso agrícola en sucesión de soja-maíz de segunda en sistema de siembra directa. Tesis de Grado, Ing Agr. San Lorenzo, PY.. FCA-UNA. 73 p.
- Rasche, J.W. 2004. Disponibilidade e resposta de culturas ao enxofre em solos do Rio Grande do Sul. (Dissertação de Mestrado). Santa Maria, BR, UFSB.
- Rheinheimer, D.; Rasche, J.W.; Da Silva, L.; Osorio Filho, B. 2007. Resposta à aplicação e recuperação de enxofre em cultivos de casa de vegetação em solos com diferentes teores de argila e matéria orgánica. *Ciência Rural*, Santa María. 37(2): 363-371.
- Watanabe, S.Y. 2013. Aplicación de yeso y cal agrícola en la sucesión soja-trigo en siembradeirecta en un ultisol. (Tesis de posgrado). San Lorenzo, PY, Área de Suelos y Ordenamiento Territorial., CIA, FCA, UNA. 108 p.

Fertilización mineral y orgánica en el rendimiento del tomate

Eulalio Morel López^{1}, Marcos Antonio Sánchez González¹, Marilsa Ovelar Almada¹,
Modesto Osmar Da Silva Oviedo¹, Oscar Caballero Casuriaga¹, Amílcar Isidro Servín Niz¹,
Florencio David Valdez¹.*

Introducción

Para el éxito en la producción de tomate se debe lograr producir plantas de excelente calidad que estén sanas y vigorosas para que en el campo pueda tenerse un alto porcentaje de arraigo y evitar pérdidas económicas por la reposición de plantas además de asegurar un buen crecimiento y desarrollo de las plantas que se va a manifestar en la producción con una alta calidad y rendimiento de frutos. En nuestro país el cultivo de tomate, es una hortaliza de suma importancia, debido a la superficie sembrada y por su valor económico de producción.

El incremento de la producción en los últimos años, se debe principalmente al aumento en rendimiento y en menor proporción a la superficie cultivada. Desde 2015 a 2016 se tuvo una producción de 50.735 toneladas (MAG, 2016). Mundialmente se producen 84.412.578,46 toneladas de tomate (Sánchez, 2003).

El grado en que el suelo se encuentra degradado actualmente está relacionado al manejo agrícola inadecuado lo que consecuentemente disminuye la productividad en ciertas regiones de cultivo intensivo, llegando a extremos en que el trabajo de los productores se hace ineficiente, al no ser alcanzados los rendimientos esperados.

Para lograr mejorar estos suelos degradados resulta de suma importancia potenciar sus propiedades físicas y químicas; siendo la mejor alternativa, el uso conjunto de fertilizantes químicos y de enmiendas orgánicas. Con la fertilización se puede maximizar el rendimiento de

los cultivos, conservando así la fertilidad del suelo. La meta que se persigue es el mantenimiento de un buen nivel de minerales en el suelo, en condiciones de asimilabilidad, de forma que la planta de tomate lo absorba en la cantidad que necesite y en el momento más preciso.

El objetivo de la investigación consistió en evaluar el efecto de la fertilización química y orgánica en la productividad del tomate, en el Distrito de Horqueta.

Metodología

El trabajo de investigación fue del tipo experimental mixto. El experimento se instaló en la finca ubicada en la comunidad de Brasil-Cue distrito de Horqueta, Departamento de Concepción, Paraguay, durante el periodo comprendido entre los meses de noviembre de 2016 a marzo de 2017.

El clima de la zona se caracteriza por presentar una temperatura promedio de 26° C y 14° C con máximas que pueden llegar a 45° C en estaciones de verano mínimas de hasta 4° C en invierno, con leves incidencias de heladas (DMH - DAC, 2016).

El diseño utilizado fue el de Bloques Completos al Azar, con 9 tratamientos y 3 repeticiones. La unidad experimental, tuvo una dimensión de 3 m x 2 m utilizando un distanciamiento de 1 m entre hileras x 0,5 m, entre plantas. En la tabla 1, puede observarse la descripción de los diferentes tratamientos.

1. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Concepción. Concepción, Paraguay.

* Autor de contacto: lopezeulalio@hotmail.com

Tabla 1. Descripción de los tratamientos utilizados en el experimento.

Tratamientos	Descripción	Cantidad
1	Sin aplicación	
2	Fertilización química (15-15-15)	15 gr.pl
3	Fertilización química (15-15-15)	30 gr.pl
4	Fertilización química (15-15-15) + Gallinaza	15 gr.pl + 2 kg.m ²
5	Fertilización química (15-15-15) + Estiércol	15 gr.pl + 6 kg.m ²
6	Fertilización química (15-15-15) + Gallinaza	30 gr.pl + 2 kg.m ²
7	Fertilización química (15-15-15) + Estiércol	30 gr.pl + 6 kg.m ²
8	Gallinaza	2 kg.m ²
9	Estiércol	6 kg.m ²

La siembra fue realizada en bandejas de germinación de isopor de 105 celdas. El riego se realizó diariamente con regadera, de tal forma a facilitar la germinación y las etapas posteriores de crecimiento y desarrollo. A los 30 días después de la siembra se efectuó el trasplante al lugar definitivo, cuando los plantines tuvieron 3 a 4 hojas verdaderas. Para una mejor conducción de las plantas se colocaron tutores de 1,5 m de altura.

El tratamiento correspondiente a la fertilización orgánica fue aplicado 15 días antes del trasplante, se realizaron camellones de 50 cm de ancho por 30 cm de altura y fueron incorporados estiércol bovino y gallinaza con la dosis mencionada en la tabla 1 y luego se cubrió el surco. La aplicación de fertilizante químico (15-15-15) se realizó en forma localizada una vez a los 20 días después de trasplante. Se empleó un sistema de riego por goteo y el área total de la parcela fue cubierta por malla media sombra negra.

El control de enfermedades fue realizado

con la aplicación de Cuprimicin 500 y Amistar 50 WG; para el control de insectos se aplicó insecticida cypermetrina e imidacloprid, y el cultivo se mantuvo libre de malezas mediante carpadas manuales.

Para colecta de datos se seleccionaron al azar 5 plantas de cada unidad experimental. Las variables fueron: Numero de frutos por plantas y rendimiento de tomate. Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza y para la comparación de medias se utilizó la prueba de Test de Tukey al 5%. Los análisis estadísticos fueron realizados utilizando el paquete estadístico Assisat 7.7.

Resultados y discusión

Se encontraron diferencias altamente significativas en función a la fertilización mineral y orgánica en estudio, tanto para el número de frutos por planta como rendimiento de tomate (Tabla 2).

Tabla 2. Comparación de medias de Número de frutos por planta y rendimiento de tomate, con fertilización mineral y orgánica.

Tratamientos	Número de frutos por planta	Rendimiento (Tn ha ⁻¹)
6	23,66 a	75.90 a
4	20,33 b	64.69 b
7	20,33 b	66.85 b
5	18,00 c	56.68 c
3	16,00 d	49.78 d
2	14,66 d	46.90 d
8	14,66 d	44.98 d
9	12,00 e	36.62 e
1	5,66 f	9.39 f
CV (%)	3,77	4,48
M.G	16,14	50,2
D.M.S	1.76	6,55

Test de Tukey al 5%: medias seguidas por la misma letra no difieren entre sí.

Como se puede apreciar en la tabla 2, el T6 fue el que obtuvo el mejor desempeño en relación a los demás tratamientos, mientras que el T4 y T7 son iguales estadísticamente y superiores a T5, T3, T2, T8, T9 y T1 e inferiores a T6 y por su parte el T5 es estadísticamente superior a T3, T2, T8, T9 y T1 e inferior a T6, T4 y T7.

Rojas (2014), trabajando con 5 híbridos de tomate en ambiente protegido obtuvo una media general de 25,75 frutos por planta, lo cual está muy por encima de lo alcanzado en esta investigación, donde se llegó a una media general de 16,14 frutos por planta. Mencionando que este experimento se realizó a campo y eso podría ser el factor determinante en las diferencias mencionadas.

Para la determinación de rendimiento, nuevamente es el T6, fue el que demostró el mejor comportamiento con respecto a los demás tratamientos; alcanzando una productividad media de 75,9 Tn ha⁻¹; concordando con lo reportado por la Guía Técnica del MAG (2011), que habla de una producción nacional de 70.000 kg ha⁻¹, para híbridos de tomate. A su vez T3 y T8 resultan iguales y superiores a nivel estadístico con respecto a T9 y T1. Por su parte T1 presenta el menor valor con un rendimiento promedio de 9.397,33 kg ha⁻¹.

Entre los tratamientos que presentaron los valores superiores e inferiores para rendimiento las diferencias llegan a 66,5 tn ha⁻¹, esta cifra resulta importante nivel productivo y económico.

Conclusión

Con la aplicación de fertilizantes minerales y orgánicos se mejora la productividad del tomate; para las determinaciones realizadas siendo T6, el tratamiento que presentó mejores resultados.

Bibliografía

- DMH - DAC (Dirección de Meteorología e Hidrología de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil). 2016. Consulta personal.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2011. Guía Técnica. Consultado 22 junio 2017. Disponible en: www.mag.gov.py.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2016. Síntesis estadísticas. Consultado 25 junio 2017. Disponible en: www.mag.gov.py/Censo.
- Rojas, A. 2014. Características morfológicas y agronómicas de cinco híbridos de tomate en ambiente protegido. Tesis (Ing. Agr.). San Lorenzo, PY: CIA, FCA, UNA. 100 p.
- Sánchez, L. A. 2003. Comportamiento y caracterización de diferentes genotipos de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*); extra firmes de habito indeterminado. X Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas, IX Congreso Nacional y II Internacional de la Asociación Mexicana de Horticultura Ornamental. 20 al 24 de octubre del 2003. Chapingo, México. 20.p.

Correlación fenotípica entre características vegetativas y reproductivas de maíz en diferentes espaciamientos de siembra

Florencio David Valdez Ocampo^{1}; Modesto Osmar Da Silva Oviedo¹; Oscar Luis Caballero Casuriaga¹; Amílcar Isidro Servín Niz¹, Eulalio Morel López¹, Derlys Fernando López Ávalos¹.*

Introducción

El maíz se destaca como un cultivo de gran importancia económica y social en nuestro país, pues está directamente relacionada con la cadena de producción animal, alimentación humana y diversos subproductos de la industria. Es un cultivo que presenta potencial para impulsar el sector agrícola de los pequeños y grandes productores dependiendo del modelo y del sistema de producción utilizado. Por esta razón el maíz es objeto de constantes investigaciones que buscan conocer a profundidad las relaciones existentes entre las características intrínsecas de las características vegetativas y reproductivas.

Con la finalidad de auxiliar el estudio de la relación existente entre diferentes características vegetativas y reproductivas, se dispone del análisis de correlación simple propuesta por Pearson. Entre los estudios de asociaciones entre diferentes características de una planta o asociación entre ellas, el análisis de los coeficientes de correlación es la herramienta más utilizada para cuantificar la magnitud y dirección de la influencia de los factores (Cruz *et al.*, 2012). Existen diversos trabajos realizados en maíz utilizando esta metodología para el estudio de la asociación entre características (Alvi *et al.*, 2003; Bello *et al.*, 2010; Carvalho *et al.*, 2004; Lopes *et al.*, 2007; Ojo *et al.*, 2006).

El análisis de coeficiente de correlación simple tiene por objetivo medir el grado y la dirección de la correlación entre dos variables de escala métrica, normalmente asumiendo valores

entre -1 y +1. Es considerada una correlación positiva perfecta entre dos variables cuando el valor de los coeficientes presenta valores muy próximos a 1, y una correlación negativa perfecta cuando estos valores se encuentran muy próximos al -1, indicando que cuando una característica aumenta la otra tiende a disminuir. Por tanto no es comprobada dependencia o relación entre variables si el coeficiente es muy próximo a cero. La importancia de la correlación reside en el hecho, de poder evaluar o medir cuanto la alteración en una característica puede afectar a otra característica en particular (Hallauer y Miranda Filho, 1981).

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar los coeficientes de correlación fenotípica entre características vegetativas y reproductivas de cultivares de maíz en diferentes espaciamientos de siembra

Metodología

El experimento fue instalado en la localidad de Callejón San Ramón (23°12'44" S, 57°17'40" O), a 20 km de la Ciudad de Concepción del Departamento de Concepción, durante el periodo correspondido entre los meses de abril y agosto del año 2017. La zona se caracteriza por presentar una temperatura promedio de 26 °C, con máximas que pueden llegar hasta 45°C en verano y mínimas de hasta 4 °C en invierno, con leves incidencias de heladas. La precipitación media anual es de 1400 mm según datos proveídos por la Dirección de Meteorología e Hidrolo-

1. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Concepción. Concepción, Paraguay.

* Autor de contacto: david89agronomia@gmail.com

gía de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC, 2017). El estudio realizado fue de tipo experimental en esquema de parcelas subdivididas 3x4 con tres repeticiones, fueron sembrados 3 materiales de maíz (Tupi pytã, Tupi pytã DK390 y Morofí), en 4 diferentes espaciamientos entre plantas (0,15; 0,20; 0,25 y 0,30 metros entre plantas). La dimensión de cada unidad experimental (UE) fue de 4 x 4 m = 16 m², la dimensión total de la parcela fue de 700 m², con una separación entre bloques de un metro. La preparación del suelo se realizó en el sistema de labranza convencional. Se realizaron colectas de suelo con el objetivo de realizar el análisis de las condiciones físicas y químicas del suelo. En base al análisis de suelo se recomendó la aplicación de 450 kg ha⁻¹ de NPK (10-10-10), dicha aplicación fue hecha antes de la siembra. La siembra fue realizada con una sembradora tipo matraca depositando 2 semillas por hoyo, se mantuvieron las unidades experimentales libre de malezas y plagas. La cosecha fue realizada a los 120 días después de la siembra de forma manual. Las mediciones realizadas fueron: días contabilizados desde la emergencia hasta la inflorescencia masculina (IM), días contabilizados desde la emergencia hasta la manifestación de la inflorescencia femenina (IF), altura de planta (AP), diámetro

de tallo (DT), altura de inserción de mazorca (AIM), diámetro de espiga (DE) y longitud de espiga (LE). Las mediciones fueron realizadas según la Guía de Descriptores Mínimos de Maíz, establecido por el Servicio Nacional de Protección de Cultivares del Ministerio de Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento del Brasil (1997). Los datos de las diferentes mediciones fueron sometidos al análisis de correlación de Pearson (r) entre las características en estudio y los coeficientes obtenidos fueron verificados por el test de "t".

Resultados y discusión

En la tabla 1 se presentan los coeficientes de correlación de Pearson obtenidos entre las diferentes características evaluadas y, la aplicación del test de "t" en cada coeficiente obtenido. Se observa significancia y alta magnitud positiva de asociación entre las características de IM e IF (0,96**), este grado de asociación indica que la manifestación de la IM está ligada de manera directa a la inflorescencia femenina. Concordando este resultado a los encontrados por Malik *et al.* (2005) que constataron correlaciones de magnitud igual a 0,98 entre estas dos características.

Tabla 1. Correlación entre las características vegetativas y reproductivas de cultivares de maíz sometidas a diferentes espaciamientos de siembra. Concepción - Paraguay. 2017.

	IM	IF	AP	DT	AIM	DE
IM	1					
IF	0,96 **	1				
AP	0,63 **	0,64 **	1			
DT	0,42 **	0,44**	0,76**	1		
AIM	0,68 **	0,71 **	0,95**	0,79**	1	
DE	-0,83**	-0,83**	-0,65**	-0,42**	-0,73**	1
LE	0,36 *	0,39 *	0,48**	0,41*	0,48**	0,37**

Días desde la emergencia hasta la inflorescencia masculina (IM); días desde la emergencia hasta la inflorescencia femenina (IF); altura de planta (AP); diámetro de tallo (DT); altura de inserción de mazorca (AIM); diámetro de espiga (DE); longitud de espiga (LE); ** Significativo al nivel de 1% de probabilidad; * significativo al nivel de 5% de probabilidad; ^{ns} no significativo (p >= .05)

De la misma manera se detecta fuerte relación entre la AP y la AIM (0,95**), evidenciando que a mayor altura de planta se tendrá en consecuencia una mayor altura de inserción de las mazorcas, así mismo esta característica presenta alto coeficiente de correlación con el DT

(0,79**), tal sentido de asociación en cultivares de maíz ya fue encontrado también por Guerra da Silva *et al.*, (2014), Sin embargo se verifican asociaciones negativas de la IM e IM con DE, en ambos casos se obtuvo un coeficiente de -0,83**, demostrando que los cultivares evaluados que

manifiestan tempranamente su IM e IM poseen un mayor DE y viceversa. Otra correlación negativa es evidenciada entre el DE y la AIM (-0,73) indicando que los materiales de maíz estudiados presentan mayor DE en plantas con bajo porte. Los demás coeficientes entre las diferentes características aun comprobada su significancia por el test de "t", son consideradas de baja magnitud y despreciables al no superar el valor de 0,70.

Conclusión

Fue determinada correlación positiva y alta entre las características reproductivas IF e IM.

No fue verificada nivel considerable de asociación de las características reproductivas de IM e IF con las características vegetativas de AP y DT.

La LE no presentó magnitud de asociación considerable con las demás características en estudio.

Bibliografía

Guerra da Silva, A; Teixeira, I. R.; Daiane de Sena Martins,P; André Simon, G e Francischini, R. Desempenho agrônômico e econômico de híbridos de milho na safrinha. Revista Agro@ambiente On-line, v. 8, n. 2, p. 261-271, maio-agosto, 2014 Artigo Científico Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR www.agroambiente.ufr.br. ISSN 1982-8470

Alvi, M.B. et al. Character association and path coefficient analysis of grain yield and yield components maize (*Zea mays* L.). Pakistan Journal of Biological Sciences, v. 6, p. 136-138, 2003.

Bello, O. B. et. al. Correlation and path coefficient analysis of yield and agronomic characters among open pollinated maize varieties and their F1 hybrids in a diallel cross. African Journal of Biotechnology, v. 9, p. 2633-2639, 2010.

Carvalho, F. I. F. De; Lorencetti, C.; Benin, G. Estimativas e implicações da correlação no melhoramento vegetal. Pelotas: Ed. Universitária da UFPel, 2004. 142p.

Ferreira, M. A. J. F.; Queiroz, M. A.; Braz, L. T.; Vencovsky, R. Correlações genotípicas, fenotípicas e de ambiente entre dez caracteres de melancia e suas implicações para o melhoramento genético. Horticultura Brasileira, v. 21, n. 3, p. 438- 442, 2003.

Furtado, M.R. et. al. Análise de trilha do rendimento do feijoeiro e seus componentes primários em monocultivo e em consórcio com a cultura do milho. Ciência Rural, Santa Maria, v.32, p.217-220, 2002. SILVA, M. A. et. al. Análise de trilha para caracteres morfológicos do feijão-bravo (*capparis flexuosa*) no cariri paraibano. Archivos de Zootecnia, Córdoba, v. 58, n. 221, p. 121-124, 2009.

Hallauer, A.R. & Miranda Filho, J.B. Quantitative genetics in maize breeding. Iowa State University Press, 1981, 468p.

Lopes, S.J. et al. Relações de causa e efeito em espigas de milho relacionadas aos tipos de híbridos. Ciência Rural, v. 37, p. 1.536-1.542, 2007.

Malik, H.N. et al. Genetic correlation among various quantitative characters in maize (*Zea Mays* L.) hybrids. Journal of Agriculture & Social Sciences, v. 1, p. 262-265, 2005.

Ojo, D.K. et al. Heritability, Character correlation and path coefficient analisis among six inbred-lines of maize (*Zea mays* L.). World Journal of Agricultural Science, v. 2, p. 352-358, 2006.

Utilización de microorganismos promotores de crecimiento en el cultivo de soja

¹María Isabel Fariña Irala, ¹Diego Augusto Fatecha Fois*, ¹Cipriano Ramón Enciso Garay.

Introducción

La utilización de microorganismos promotores de crecimiento vegetal (PGPR) en el cultivo de soja mediante inoculación de semillas con bacterias, pueden incrementar la disponibilidad y aprovechamiento de nutrientes por las plantas, aportando a su vez fitohormonas y protegiendo de ataque de patógenos (Molina *et al.*, 2015). La aplicación de PGPR incrementa el sistema radicular de las plantas, optimizado el aprovechamiento de los fertilizantes aplicados, disminuyendo las dosis y por ende los costos económicos que pueden igualmente traducirse en una mayor productividad de la soja. La FBN por *Rhizobium* y *Bradyrhizobium* realizan en interacción simbiótica formando nódulos en las raíces de las leguminosas, mientras que el *Azospirillum* es una rizobacteria endófitas fijadora de nitrógeno que promueve el crecimiento radical y producción de fitohormonas, las bacterias de vida libre también son capaces de fijar nitrógeno atmosférico como la *Pseudomonas fluorescens* y *Bacillus*, sin embargo no parece significativo el aporte de nitrógeno (Guzmán *et al.*, 2012). El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la utilización de microorganismos promotores de crecimiento en el cultivo de soja.

Metodología

El experimento se realizó en el campo experimental de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este (FIA-UNE), ubicado en el km 26 de la Ruta Nacional

N° 7, del distrito de Minga Guazú, Departamento de Alto Paraná, situada en las coordenadas geográficas 25° 36' de latitud sur y 54° 50' longitud oeste durante el periodo de octubre 2016 a marzo de 2017. El cultivo de soja fue sembrado sobre rastrojo de *Brachiaria brizantha*, el material experimental fue la variedad NA5909, la siembra se realizó en sistema de siembra directa con distanciamientos de 0,45 x 0,07 m, equivalentes a 14 p/m lineal, 31 p/m² y 310.000 plantas por hectárea. La fertilización química se realizó en el momento de la siembra utilizando la formulación de 4-30-10 de N-P₂O₅-K₂O, según resultado de análisis. El diseño experimental fue en bloques completos al azar, con siete tratamientos y cuatro repeticiones. Cada unidad experimental con una dimensión de 4,0 m x 3,6 m (14,4 m²). Los tratamientos diferentes dosis de microorganismos promotores de crecimiento vegetal tribacterial (PGPR), tales como *Br. japonicum*, *Az. brasilense* y *P. fluorescens*. (T₁:00 ml ha⁻¹; T₂:75 ml ha⁻¹; T₃:150 ml ha⁻¹; T₄:225 ml ha⁻¹; T₅:300 ml ha⁻¹; T₆:375 ml ha⁻¹; T₇:450 ml ha⁻¹). Las variables evaluadas fueron altura, masa seca de la parte aérea, número de nódulos, número de vainas, número de granos, y rendimiento de granos. Los datos fueron recolectados en diferentes etapas del desarrollo fenológico de las plantas. Los datos obtenidos fueron analizados utilizando el programa estadístico InfoStat para el Análisis de Varianza a nivel de 5% de probabilidad de error. Los datos de las medias fueron analizados a través de análisis de regresión.

1. Facultad de Ingeniería Agronómica - Universidad Nacional del Este
* Autor de contacto: fatechadiego@hotmail.com

Resultado y discusión

La altura de plantas no fue influenciada por la aplicación PGPR (Tabla 1), difiriendo con los resultados encontrados por Clua *et al.*, (2013), Piatti y Ferreyra (2015), quienes observaron aumento significativo en altura de planta con el uso de promotores de crecimiento. La masa seca de la parte aérea de la planta no presentó significancia entre tratamientos (Tabla 1), que difiere a lo afirmado por Marko e Iglesias (2003), en una parcela de cultivo extensivo con más de 40 años de monocultivo, donde los tratamientos con aplicación de *Bradyrhizobium* y *Azospirillum* fueron superiores al testigo. Sin embargo, coinciden con lo demostrado por Gonzales *et al.*, (2011) y Clua *et al.*, (2013) quienes observaron que las semillas inoculadas con PGPR incrementaron la producción de biomasa seca de la parte aérea de la planta de soja, pero sin diferencias estadísticas.

El número de nódulos por planta, no presentó diferencias entre tratamientos (Tabla 1), que difiere con Gonzales *et al.* (2011) quienes observaron aumento en la biomasa nodular con la aplicación de *Bradyrhizobium* y *Pseudomonas*. Así mismo, Marko e Iglesias (2003), lograron mayor nodulación con *Bradyrhizobium* y *Azospirillum*, también Uhrich y Benintend (2005), manifiestan que el PGPR aumentan el número de nódulos en condiciones de precipitaciones bien distribuidas.

El número de vainas por planta (Tabla 5), no fueron afectados por la aplicación de PGPR, estos resultados difieren de lo encontrado por Ventimiglia y Torrens (2012), quienes indican diferencia con la aplicación de *Bradyrhizobium*, *Azospirillum* y *Pseudomonas* en forma conjunta en suelo con varios años de cultivo de soja y

Romero *et al.* (2015), quienes obtuvieron aumentos en la producción de soja con la aplicación de PGPR. El número de granos por planta no fue afectado por la aplicación de PGPR (Tabla 1). Estos resultados coinciden con Piatti y Ferreyra (2015), quienes no observaron diferencias entre los tratamientos con la inoculación de *Bradyrhizobium*, *Azospirillum* y *Pseudomonas* en un suelo con barbecho y con buenas precipitaciones.

El resultado obtenido en el rendimiento de granos según el análisis de regresión polinómica de segunda orden presentó diferencia estadística significativa entre los tratamientos con la aplicación de diferentes dosis de PGPR en el cultivo de soja. Las dosis de PGPR aplicadas a los granos de soja, presentaron efecto cuadrático en el rendimiento de granos, alcanzando un valor máximo de 5036 kg ha⁻¹ con la dosis de 140 ml ha⁻¹. Estos resultados de rendimiento de granos coinciden con los observados por Ventimiglia y Torrens (2012), quienes observaron mayor producción de granos en suelo franco arenoso con varios años de trabajo con soja con la utilización de *Bradyrhizobium* en forma conjunta con *Azospirillum* y *Pseudomonas*. También coinciden con lo citado por Hungría *et al.*, (2015b), quienes indican que los promotores de crecimiento promueven y aumentan el rendimiento de granos. Mientras que Gonzales *et al.*, (2011), no detectaron diferencias con la utilización de *Bradyrhizobium* y *Pseudomonas*.

Los resultados obtenidos en las variables evaluadas en este experimento, pueden atribuirse al efecto sinérgico de los promotores de crecimiento y las condiciones edafoclimáticas adecuadas que favorecieron la disponibilidad de nutrientes, posibilitando el buen desarrollo del potencial productivo de la soja.

Tabla 1. Resultado de análisis de regresión de los valores medios de altura por planta, masa seca de la parte aérea (MSA), número de nódulos por planta (NNP), número de vainas por planta (NVP), número de granos por plantas (NGP) y rendimiento de granos (RG) con la aplicación de diferentes dosis de PGPR en el cultivo de soja. FIA –UNE, 2018.

Tratamientos Dosis de PGPR mL	Altura cm	MSA kg ha ¹	NNP	NVP	NGP	RG kg ha ⁻¹
0	115,0 ^{ns}	8225 ^{ns}	106 ^{ns}	96 ^{ns}	236 ^{ns}	4923*
75	109,7	8220	79	113	253	4890
150	120,0	10425	74	93	215	5220
225	111,2	8335	100	99	217	4876
300	116,5	9440	153	90	193	4780
375	110,7	8945	133	86	183	4685
450	116,7	8620	106	94	207	4289
CV (%)	4,4	17,6	51,2	19,7	20,4	

NS= no significativo a 5% de probabilidad por el test F.*significativo a 5% de probabilidad por el test F.

Conclusión

Las variables altura de planta, número de nódulos, masa seca de la parte aérea, número de vainas por planta, número de granos por vaina no se encontraron significancia estadística entre los tratamientos.

El rendimiento de granos obtuvo respuesta cuadrática a la aplicación de PGPR, alcanzando un valor máximo de 5036 kg ha⁻¹ con aplicación de 140 ml ha⁻¹.

Bibliografía

- Clua, A, y J. Olgiati, y J. Beltrano, 2013. Evaluación de la doble inoculación *Bradyrhizobium*-micorrizas y el uso de fitoterápicos de semilla en el crecimiento, eficiencia de inoculación y el rendimiento de un cultivo de soja. RIA.vol. 39 no. 3. Buenos Aires, Argentina.
- Gonzales, M. F., y S. Durman, y E. Moretti, y I. Moretti, y M. Vacca, y T. Bosco. 2011. Co-inoculación en soja: efectos sobre nodulación, crecimiento y rendimiento. Quinto Congreso de la soja del Mercosur. Rosario, Argentina. 3 p
- Guzmán, A., y M. Obando, y D. Rivera, y R. Bonilla. 2012. Selección y caracterización de rizobacterias promotoras de crecimiento vegetal (RPCV) asociadas al cultivo de algodón (*Gossypium hirsutum*). *Rev. Colomb. Biotecnol.* 14: 182-90.
- Hungría, M. 2015a. Fijación biológica de nitrógeno. EMBRAPA – Soja. Brasil.
- Hungría, M., y M.A. Nogueira, y R. Silva, 2015b. Soja Seed Co-inoculación de semillas de soja con *Bradyrhizobium spp.* y *Azospirillum brasilense*: Una nueva herramienta biotecnológica para mejorar el rendimiento y la sostenibilidad. *American Journal of Plant Sciences. Scientific Research, Open Acces.* Vol. 06, n.(06), 6p. Brasil.
- Marko, C., y M. Iglesias. 2003. Co-inoculación con *Bradyrhizobium japonicum* y *Azospirillum Az39* INTA en el cultivo de soja fertilizado. *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas.* UNNE. Sección Ciencias Agrarias. 052. Argentina.
- Molina, D., y M.R. Bustillos, y O. Rodríguez, y O. Morales, y Y. Santiago, y M. Castañeda, y J. Muñoz. 2015. Mecanismos de fitoestimulación por rizobacterias, aislamientos en América y potencial biotecnológico. *Revista de la DES Ciencias Biológico Agropecuarias, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.* Vol. 17, n. (2). P. 24 – 34.
- Piatti, F., y L. Ferreyra. 2015. Evaluación de rendimiento al usar diferentes inoculantes y fungicida en semillas de soja. *Área Mejoramiento Vegetal.* INTA. Argentina.

Ventimiglia, L., y L. Torrens. 2012. Dosis de inoculante y complementación de *Bradyrhizobium* con promotores de crecimiento (PGPR), en soja. UCT Agrícola Ganadero del Centro INTA. Argentina.

Uhrich, W., S. Benintende. 2005. Aplicación de *Azospirillum brasilense* en cultivo de soja en co-inoculación con *Bradyrhizobium japonicum*. Revista Científica Agropecuaria UNER. Vol. 9, N. (1), pp. 71-75.

Percepción del conocimiento sobre zoonosis en pobladores de la ciudad de Curuguaty, Departamento de Canindeyú

Liz Lorena Iglesias¹, Myriam Báez¹, Darío Ramos Balmori¹, Berta Martínez¹, Laura Portillo¹, Jorge Miret^{1}*

Introducción

La relación hombre-animal es milenaria, y presenta una marcada importancia en los días actuales, teniendo en vista los inúmeros beneficios que esta interacción pueda traer. Los animales de estimación principalmente los perros y gatos son considerados miembros de la familia. (Nunes *et al.*, 2009).

La intensa proximidad de estos animales en el ambiente donde los humanos viven, aumenta el riesgo de transmisión de las zoonosis, destacándose la rabia, la leishmaniosis, la leptospirosis, la toxoplasmosis y las verminosis. Estas enfermedades pueden ser transmitidas al hombre tanto por el contacto directo con los animales infectados, como indirectamente, a partir de vectores y por secreciones y excreciones que contaminan el ambiente, agua y alimentos. (Langoni *et al.*, 2014).

El riesgo de salud pública es aún mayor, ya que las personas desconocen el modo de transmisión y de prevención de estas enfermedades. El propósito de la investigación fue evaluar el nivel de conocimiento sobre la rabia, la leishmaniosis, la leptospirosis, la toxoplasmosis y las verminosis, en lo referente a si ya escuchó hablar de la misma, cuáles son sus formas de transmisión y prevención, con la finalidad de realizar un diagnóstico del conocimiento acerca de estas zoonosis y a partir de los resultados aplicar las campañas de educación y concientización en la población de Curuguaty.

Metodología

El estudio fue un diseño observacional, descriptivo de corte transversal, el tipo de muestreo fue probabilístico por conveniencia, realizado por medio de una encuesta con preguntas cerradas y abiertas a un total de 240 personas (20 personas por cada uno de los 12 barrios de la ciudad de Curuguaty), previo consentimiento informado y escrito, aplicando los procedimientos éticos de confidencialidad de las personas que respondieron la encuesta; sobre si ya escuchó hablar de: zoonosis, rabia, leishmaniosis, leptospirosis, toxoplasmosis y verminosis, así como si conoce las formas de transmisión y prevención. Los resultados fueron cargados en una planilla Excel y se analizaron por estadística descriptiva absoluta y relativa con el programa estadístico de Epiinfo 7.

Resultados y discusión

A la pregunta si las personas habían escuchado alguna vez la palabra zoonosis, 40 (16,7%) respondió que sí, mientras que 200 personas (83,3%) nunca escucharon esa palabra. Un total de 23 personas (9,5%) dijeron que son enfermedades transmitidas del animal al hombre, 3 personas (1,25%) dijeron que son enfermedades de los animales, 1 persona (0,4%) que son enfermedades de los monos, y 213 personas (88,7%) no sabían qué significa la palabra zoonosis.

1. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales (FCAA). Universidad Nacional de Canindeyú (UNICAN) Curuguaty, Paraguay

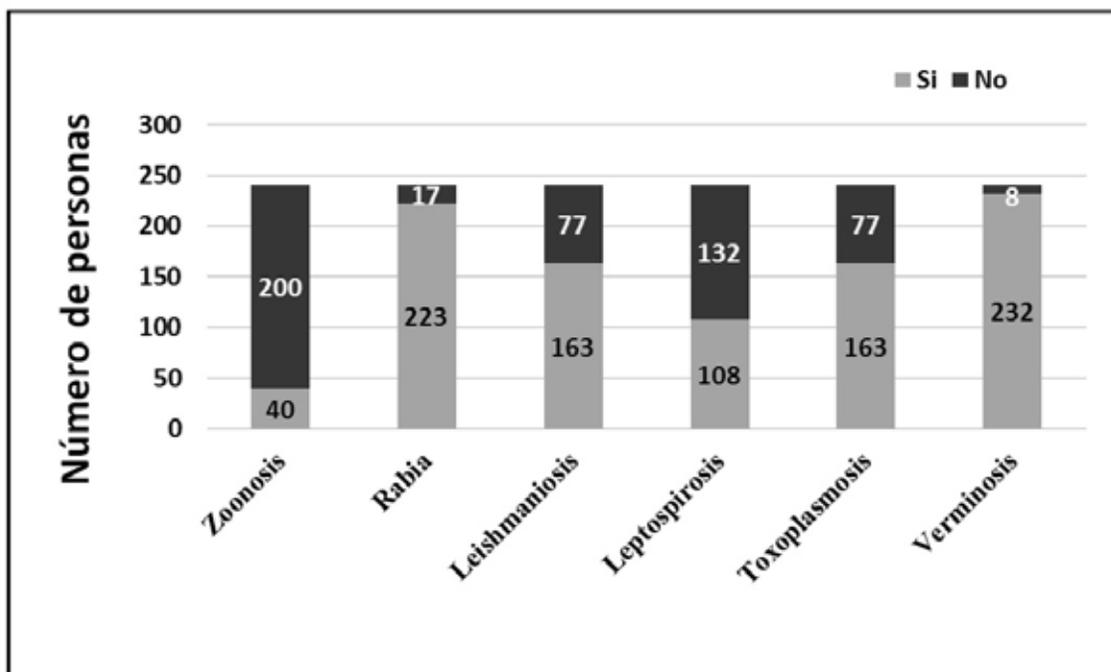
* Autor de contacto: jorgemiret@gmail.com

Con relación a la rabia: 223 personas (92,9%) ya lo había escuchado alguna vez. Cuando se les preguntó qué es la rabia, 108 personas (45%) comentaron que es una enfermedad grave y mortal, transmitida por un virus, que es una enfermedad contagiosa de los murciélagos, transmitida por la agresión y por la saliva de perros y gatos. A la pregunta qué animales pueden transmitir la rabia, 205 personas (85,4%) afirmaron que los perros, gatos y murciélagos pueden transmitir, mientras que 35 personas (14,6%) no sabían qué animales transmiten la rabia. Un total de 204 personas (85%) afirmaron que puede afectar a las personas. Un total de 215 personas (89,6%) comentaron que en caso de ser mordido por un animal sospechoso de rabia deben lavar la herida, acudir al médico o veterinario y recibir la vacuna antirrábica.

La palabra leishmaniosis es conocida por 163 personas (67,9%). Un total de 69 personas (28,7%) afirmaron que la leishmaniosis es una enfermedad parasitaria, contagiosa, de los bosques, y de los perros transmitida por la picadura de un mosquito. Con relación a qué animales pueden transmitir la leishmaniosis, un total de 122 personas (50,8%) comentaron que el perro, el gato y los roedores lo pueden transmitir. Un

total de 142 personas (59,2%) comentaron que la leishmaniosis se puede transmitir a las personas, 71 personas (29,5%) comentaron que la leishmaniosis se puede prevenir realizando limpieza, cuidando el medio ambiente, llevar al perro para que le hagan baños y utilizar collares, pipetas insecticidas y repelentes, así como la aplicación de la vacuna contra la leishmaniosis canina. La toxoplasmosis es una palabra conocida por 163 personas (67,9%), la leptospirosis es un término que alguna vez lo escucharon 108 personas (45%), y la verminosis 232 (96,6%) fue la enfermedad que más personas ya escucharon hablar. En cuanto a la forma de transmisión: 171 personas (71,3%) desconoce cómo se transmite, y (77,5%) de la población encuestada no conoce cómo se previene la toxoplasmosis. En cuanto a la leptospirosis 230 personas (95,8%) no sabe cómo se transmite esta enfermedad y 228 personas (95%) no sabe cómo se previene la leptospirosis. La forma de transmisión de las verminosis es desconocida por 43 personas (17,9%), así mismo su forma de prevención es desconocida por 72 personas (30%). Del total de entrevistados 230 personas (95,8%) posee algún animal en su casa como ser: perros, gatos, gallinas, vacas, cerdos, loros, patos y hámster.

Gráfico 1. Número de personas que escucharon hablar de: zoonosis, rabia, leishmaniosis, leptospirosis, toxoplasmosis y verminosis en Curuguaty



La investigación realizada a padres de alumnos del preescolar en el barrio Dos Irmãos en la ciudad de Recife, en Brasil, mostró el desconocimiento de la palabra zoonosis en el (71,8%) de los entrevistados, siendo que la concientización sobre las enfermedades transmitidas por los animales así como la tenencia responsable de perros y gatos (vacunación antirrábica, administración de antihelmínticos y la consulta al veterinario), constituye un instrumento importante para reducir los riesgos de transmisión de las zoonosis. (Lima *et al.*, 2010)

Los resultados de este trabajo de investigación son un poco diferentes a las conclusiones encontradas en Botucatu, São Paulo, Brasil, donde el (57,6%) de la población entrevistada conocían sobre verminosis, (41,4%) sobre leptospirosis, (38,5%) sobre rabia, (15,2%) sobre leishmaniosis y (8,1%) sobre la toxoplasmosis (Langoni *et al.*, 2014). En el municipio de Cruz Alta, Rio Grande do Sul en Brasil en una encuesta realizada a propietarios de perros y gatos el (31%) de los entrevistados ya escuchó hablar de la palabra zoonosis (Sampaio, 2014). En un trabajo realizado en Coronda, Santa Fe, Argentina, en amas de casas se observó que el (88,2%) desconocía el significado de la palabra zoonosis. (Tarabla y Fernández, 2009)

Conclusión

Esta investigación permitió identificar que la población de Curuguaty presenta algunas deficiencias en el conocimiento, formas de transmisión y prevención de las zoonosis y se recomienda establecer campañas de educación y concientización sobre la importancia en salud

pública y veterinaria que tienen estas enfermedades transmitidas de los animales para las personas.

Bibliografía

- Nunes, E.R.C., Almeida, D.B.A., Gonçalves, M.A., Silva, M.R., Macário, V., Medeiros Júnior, A.G., Santo-Rosa, M.G., Nunes-Rodrigues, A.E. 2009. Percepção dos idosos sobre o conhecimento e profilaxia de zoonoses parasitárias. In: Resumos da 9ª Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão e Resumos da 6ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia; Recife. Pernambuco: JEPEX.
- Langoni, H., Troncarelli, M.Z., Rodrigues, E.C., Nunes, H.R.C., Lucheis, S.B., Victoria, C., de Barros, C.N y Suman, G. 2014. Inquiry about knowledge of zoonosis related to dogs and cats in Botucatu-SP. Veterinária e Zootecnia. 21 (2): 297-305.
- Lima, A.M.A., Alves, L.C., Faustino, M.A.G y de Lira, N.M.S. 2010. Perception of the zoonosis and responsible pet care by the parents from public school kindergarten located at metropolitan region of Recife, northeast of Brazil. Ciência & Saúde Coletiva. 15 (Supl. 1): 1457-1464.
- Tarabla, H.D y Fernández, G. 2009. Conocimiento sobre zoonosis en amas de casa del ámbito urbano de la ciudad de Coronda, Santa Fe. Revista FAVE-Ciencias Veterinarias. 8(1): 1-4.
- Sampaio, A.B. 2014. Perception of Cruz Alta (RS) population on zoonoses transmitted by dogs and cats. Acta Veterinaria Brasilica. 8 (3): 179-185.

Uso de ivermectina en el control de parásitos gastrointestinales en equinos del establecimiento “Rancho Niño Jesús” en Corpus Christi, Departamento de Canindeyú

Lidio Román¹, Ramón Catalino Gamarra¹, Guillermo Centurión¹, Laura Portillo¹, Antonio Rodríguez², Jorge Miret¹

Introducción

Las enfermedades parasitarias afectan directamente la salud y el desempeño de los animales, representando pérdidas económicas en todas las actividades agropecuarias. (Matheus, 2014).

Los helmintos ocasionan serios trastornos gastrointestinales colocando en riesgo la salud de los equinos de trabajo, deportivos y de paseo. Entre los principales parásitos gastrointestinales que afectan a la especie equina se encuentran: *Strongylus vulgaris*, *Strongylus edentatus*, *Strongylus equinus*, *Cyathostomum* spp, *Trichostongylus axei*, *Anoplocephala magna* y *Anoplocephala perfoliata*, *Gasterophilus* spp, *Oxyuris equi*, *Parascaris equorum*, *Strongyloides westeri* y *Eimeria* spp. (Meana-Mañes y Rojo-Vázquez., 2010)

El manejo sanitario para el control parasitológico es realizado por medio de la administración de compuestos farmacológicos con actividad antihelmíntica, siendo una de ellas la ivermectina del grupo de las lactonas macrocíclicas, este fármaco es el más utilizado como antihelmíntico en los equinos. (Nielsen et al., 2018)

Con base a la importancia que tiene la producción equina en la economía del país y a las necesidades de conocer que especies de parásitos gastrointestinales afectan a los caballos, así como la eficacia y/o resistencia de los antiparasitarios, el objetivo general de esta investigación

fue determinar la eficacia antihelmíntica a la ivermectina y las especies de helmintos en caballos de un establecimiento pecuario del distrito de Corpus Christi, Departamento de Canindeyú.

Metodología

Fueron utilizados 10 equinos mestizos (7 yeguas y 3 sementales) de 3 a 23 años de edad, con un peso promedio de 350 y 500 kilogramos, alimentados con: pasto estrella, avena y balanceado comercial, procedentes del Rancho Niño Jesús, localizado en el distrito de Corpus Christi, Departamento de Canindeyú. Fueron colectadas muestras de materia fecal, directamente del recto con guante de palpación y vaselina, las muestras fueron identificadas y colocadas en conservadoras con gel refrigerante para su remisión al laboratorio donde se realizó el conteo de huevos por gramo de heces (HPG), por el método de Mc Master siguiendo el protocolo descrito por Canever et al. (2013), al día 0 y a los días 7, 14 y 21 post tratamiento con una dosis de 200 mcg/kg de ivermectina, EQUIMECTINÆ, Galmedic, Paraguay, por vía oral.

El coprocultivo se realizó para la identificación de las L3 de los helmintos presentes, siguiendo el protocolo descrito por Madeira de Carvalho. (2001), basado en la observación del número de células intestinales, largo de las larvas, presencia/ausencia de vaina peri-larval y aspectos de la extremidad posterior de la vaina.

-
1. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales (FCAA). Universidad Nacional de Canindeyú (UNICAN) Curuguaty, Paraguay.
 2. Centro de Diagnóstico Veterinario del Paraguay (CEDIVEP) San Lorenzo, Paraguay.
- * Autor de contacto: jorgemiret@gmail.com

La eficacia antihelmíntica a la ivermectina fue medida aplicando la fórmula del porcentaje de reducción de huevos por gramo, una disminución \approx 95% en el conteo de huevos por gramo a los 7, 14, y 21 días post tratamiento con relación al conteo de huevos por gramo en el día 0, antes del tratamiento. (Coles et al., 1992)

Resultados y discusión

En el día 0 (antes de la administración del antiparasitario), se observó un conteo de 300 a 13200 huevos por gramo de heces (HPG) en los 10 equinos estudiados. (Figura 1). A los 7 días post tratamiento con la ivermectina, 6 equinos no presentaron huevos de helmintos, los 4 equi-

nos positivos presentaron cargas entre 100 y 1100 HPG.

A los 14 días post tratamiento se observó que 9 equinos tuvieron un examen parasitológico (eficacia en la supresión del conteo de huevos por gramo de heces del 100%), y 1 equino presentó 100 HPG, siendo la supresión en el conteo de huevos por gramo de heces en ese equino del (98,07%).

A los 21 días post tratamiento con la ivermectina, los 10 equinos presentaron un examen parasitológico negativo, obteniéndose una eficacia final post tratamiento de (100%) en la reducción del conteo de huevos por gramo de heces.

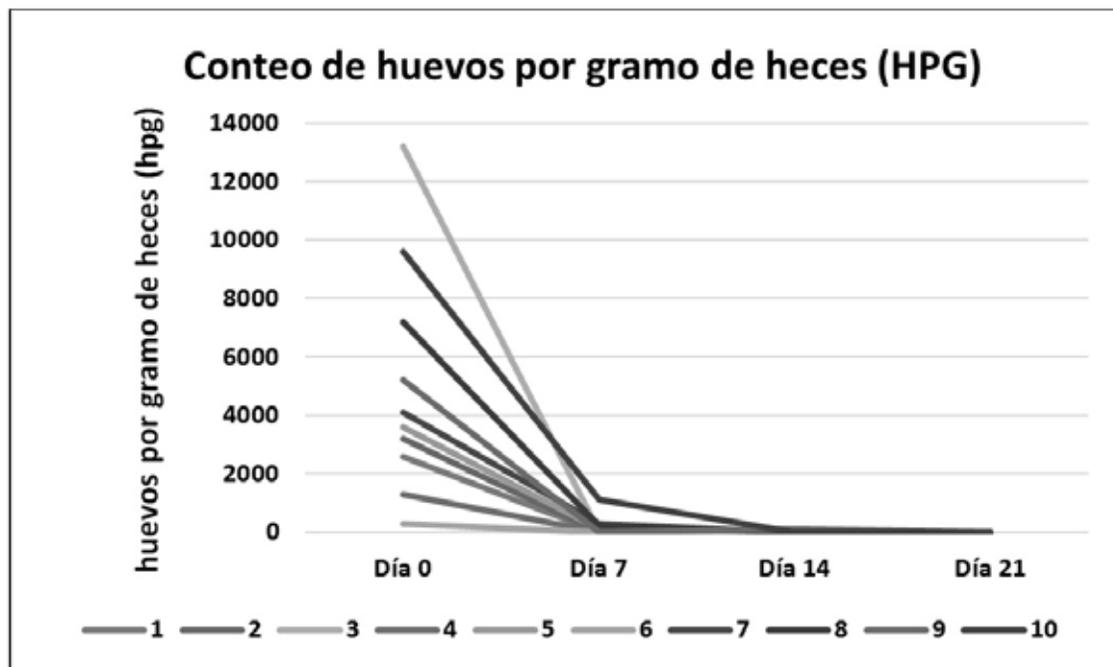
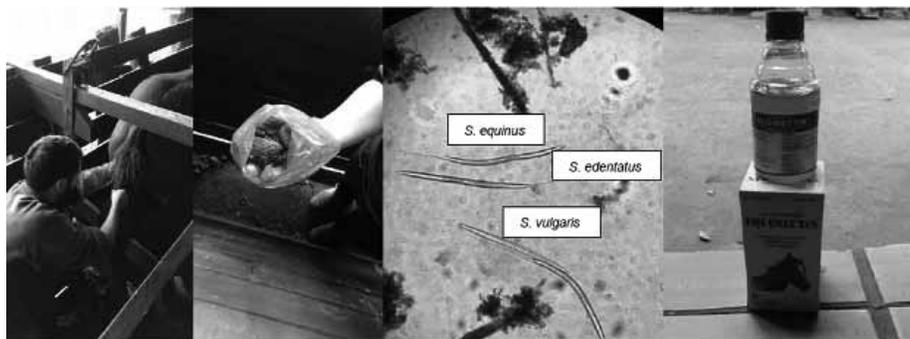


Figura 1. Conteo de huevos por gramo (HPG), antes del tratamiento (día 0), y a los 7,14 y 21 días post tratamiento con la ivermectina en los diez equinos (1-10).



Figuras 1-4. Colecta de heces, larvas 3 de helmintos de equinos por coprocultivo, fármaco utilizado

El coprocultivo e identificación de las Larvas 3, determinaron que las especies de helmintos presentes fueron: *Strongylus vulgaris* (46%), *Strongylus edentatus* (22%), *Strongylus equinus* (20%) y *Trichostrongylus axei* (12%). Los resultados de este trabajo de investigación son similares a los obtenidos por (Chaparro-Fretes., 2010), quien encontró una reducción del (100%) en el conteo de huevos por gramos de heces a partir de los 15 a 45 días post tratamiento con ivermectina y doramectina en caballos de carrera del Jockey Club Paraguayo, siendo que las infestaciones parasitarias por helmintos fueron por *Strongylus equinus* (72,5%) y *Strongylus edentatus* (27,5%). La ivermectina al 1-2% fue capaz de disminuir el conteo de huevos por gramos de heces en equinos mestizos del Bajo Chaco (Vázquez-Unzain., 2013). Ya los equinos del Departamento de Paraguarí desparasitados con ivermectina y fenbendazol mostraron resistencia a los helmintos (Servín-Ramírez, 2005).

Conclusión

En este trabajo se comprobó una eficacia superior al (95%) a los 14 días y del (100%) en la supresión del conteo de huevos por gramo de heces en equinos post tratamiento con una formulación comercial de ivermectina. Se debe tener en cuenta que las poblaciones equinas y las pautas de manejo de cada establecimiento del país son diferentes, por lo tanto, se deben implementar protocolos adecuados de control y prevención de las helmintiasis equinas para evitar la aparición de resistencias de los parásitos a los vermífugos en equinos, que repercutiría negativamente en la producción de esta especie animal en el Paraguay.

Bibliografía

Canever, R.J., Braga, P.R., Boeck, A., Grycajuck, M., Bier, D. y Molento, M.B. 2013. Lack of *Cyathostomum* sp. reduction after anthelmintic treatment in horses in Brazil. *Veterinary Parasitology*. 194: 35-39.

- Chaparro-Fretes, L.R. 2010. Respuesta a dos protocolos antiparasitarios en caballos de carrera en el Jockey Club Paraguayo. San Lorenzo, Paraguay. Tesis Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Asunción. 41 p.
- Coles, G.C., Bauer, C., Borgsteede, F.H.M., Geerts, S., Kleil, T.R., Taylor, M.A y Waller, P.J. 1992. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Veterinary Parasitology*. 44: 35-44.
- Madeira de Carvalho, L. M. 2001. Epidemiologia e controlo da estrogilidose em diferentes sistemas de produção equina em Portugal. Lisboa, Portugal. Tese de Doctorado. Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Técnica de Lisboa. 373 p.
- Matheus, J.B. 2014. The future of helminth control in horses. *International Journal for Parasitology*. 4: 310-315.
- Meana-Mañes, A y Rojo-Vázquez, F.A. 2010. 87 Q&A sobre parasitología equina. Libro de preguntas. Servet: Zaragoza. 276 p.
- Nielsen, M.K., Branam, M.A., Wiedenheft, A.M., Digianantonio, R., Garber, L.P., Koprál, C.A., Phillipi-Taylor, A.M y Traub-Dargatzis, J.L. 2018. Parasites control strategies used by equine owners in the United States: A rational survey. *Veterinary Parasitology*. 250: 45-51.
- Servín-Ramírez, C.D. 2005. Estudio de la resistencia de parásitos a la ivermectina y fenbendazol en equinos en establecimientos del Departamento de Paraguarí. San Lorenzo, Paraguay. Tesis Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Asunción. 74 p.
- Vázquez-Unzain, I.R. 2013. Efecto de la utilización de la ivermectina vía oral al 1% y 2% sobre la carga parasitaria en equinos mestizos del Bajo Chaco. San Lorenzo, Paraguay. Tesis Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Asunción. 34 p.

Parásitos gastrointestinales en cerdos criados a traspatio de la ciudad de Curuguaty, Departamento de Canindeyú

Micaela Ruiz Díaz¹, Paola Romero¹, César Silvero¹, Laura Portillo¹, Antonio Rodríguez², Jorge Miret^{1*}

Introducción

La cría de cerdo en traspatio forma parte de la tradición cultural del Paraguay, principalmente en las áreas rurales, y representa una fuente importante de proteínas, energía, ingresos y ahorros, dentro de las familias paraguayas. Los helmintos se encuentran frecuentemente en los cerdos domésticos (*Sus scrofa domestica*) en todos los tipos de producción de todo el mundo, sin embargo, han recibido menor atención que los helmintos en los rumiantes por los veterinarios parasitólogos (Roepstorff *et al.*, 2011). Las especies de helmintos y protozoarios más frecuentes en la producción de porcinos incluyen a: *Ascaris suum*, *Trichuris suis*, *Oesophagostomum spp.*, *Hyostrongylus rubidus*, *Strongyloides ransonii*, *Metastrongylus salmi*, *Stephanurus dentatus*, *Macracantorhynchus hirudinaceus*, *Trichostrongylus suis*, *Globocephalus urosubulatus*, *Trichinella spiralis*, *Cysticercus cellulosae*, *Eimeria spp.*, *Isospora suis*, *Balantidium coli*, *Cryptosporidium spp.* (Zumbado *et al.*, 2009; Fronteira-Carrión *et al.*, 2009). Los parásitos gastrointestinales, son considerados como causa importante de pérdidas en la productividad, asociada al escaso desarrollo de los lechones, pérdidas económicas en alimentación sin ganancia de peso y decomiso de órganos (Theodoropoulos *et al.*, 2002). Debido a la importancia que tienen las infestaciones parasitarias porcinas en la producción y salud animal. Al no disponer de datos epidemiológicos de Curuguaty; el objetivo ge-

neral del trabajo fue determinar la prevalencia de las especies de helmintos y protozoos en cerdos de traspatio criados en ciudad de Curuguaty, Departamento de Canindeyú.

Metodología

El diseño de estudio fue observacional, descriptivo de corte transversal transversal. Se utilizó un muestreo, el tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia. Las variables evaluadas fueron: presencia del parásito, especies parasitarias, edad por categoría y sexo de los cerdos.

Se recolectaron donde se tomaron muestra de heces del recto de 66 cerdos (44 cerdos mestizos y 22 cerdos de la raza Landrace) (Fig. 1-3), criados a traspatio, siendo: 37 hembras y 29 machos, agrupados en categorías: hasta 2 meses de edad (iniciación), 3- 4 meses de edad (crecimiento), de 5 meses hasta 18 meses de edad (terminación), pertenecientes a 18 familias de 10 barrios de la ciudad de Curuguaty. Las muestras colectadas fueron puestas en bolsas de polietileno con cierre magnético esterilizadas, y acondicionadas en conservadoras con geles refrigerantes para su remisión al laboratorio. Las muestras fecales fueron analizadas por la técnica de flotación con solución saturada de cloruro de sodio (Willis) y observadas bajo el microscopio óptico para la identificación de huevos de helmintos y ooquistes de protozoarios. Los resultados fueron cargados en una planilla de Excel, y analiza-

-
1. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales (FCAA). Universidad Nacional de Canindeyú (UNICAN), Curuguaty, Paraguay.
 2. Centro de Diagnóstico Veterinario del Paraguay (CEDIVEP), San Lorenzo, Paraguay
- * Autor de contacto: jorgemiret@gmail.com

dos por estadística descriptiva absoluta y relativa, se utilizó el programa de Epiinfo 7.

Resultados y discusión

El análisis laboratorial reveló la presencia de al menos una especie parasitaria de helmintos o protozoos en 55 porcinos (83,3%), y 10 porci-

nos (15,1%) mostraron un resultado negativo. Con relación al sexo, 31/37 hembras (83,7%) y 24/29 machos (82,7%), mostraron un diagnóstico parasitológico positivo. La *Eimeria* spp, se observó en 42/66 muestras porcinas (63,6%), seguido del *Oesophagostomum* spp, en 31/66 porcinos (46,9%), *Trichuris suis* en 12/66 cerdos (18,1%) y *Ascaris suum* en 11/66 cerdos (16,6%), (Tabla 1).

Tabla 1. Géneros de helmintos y protozoarios observados en porcinos de traspatio de Curuguaty.

Géneros parasitarios	N= 12		N= 15		N= 39	
	Iniciación		Crecimiento		Terminación	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
<i>Oesophagostomum</i> spp.	6	(50)	5	(33,3)	20	(51,3)
<i>Trichuris suis</i>	5	(41,6)	3	(20)	4	(10,3)
<i>Ascaris suum</i>	1	(8,3)	2	(13,3)	8	(20,5)
<i>Eimeria</i> spp.	6	(50)	8	(53,3)	28	(71,8)

N = número de cerdos por categoría; n = número de cerdos que presentaron el género parasitario; (%) = porcentaje del género parasitario observado



Figuras 1-3. Cerdos de la raza Landrace y mestizos de traspatio de la ciudad de Curuguaty.

Los resultados difieren un poco de los encontrados por Irrazábal. (2013), quien observó una prevalencia del 47% en cerdos criados en dos establecimientos de Itakyry en el Departamento de Alto Paraná. En la presente investigación solo se observó un género de protozoario: los coccideos; no encontramos *Balantidium coli*, sin embargo, Jara (2009), encontró una tasa de infestación con este protozoario del 11% en un total de 75 cerdos del Departamento Central. En un estudio realizado en cerdos de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Nacional de Asunción se encontró una infestación del 3% por *Cryptosporidium* spp. (Villalba, 2011). Sun Ha Yoon Jun (2012), encontró una infestación por

Trichostrongylus (86,6%), Coccideos (80%), *Trichuris* spp (33,3%) y *Ascaris suum* (20%) en cerdos de granjas de Paraguarí y Cordillera. Una infestación del 56% por *Eimeria* spp, (40%) por *Trichuris* y 33% de *Ascaris*, fueron encontradas en establecimientos de pequeños productores de porcinos en el barrio Santa Librada de Capiatá (Duarte, 2011).

Las condiciones ambientales, de salubridad y de manejo sanitario determinan la frecuencia de parásitos gastrointestinales en cerdos de traspatio (Aguilar y Florián, 2016), siendo que unas adecuadas condiciones de manejo en la higiene, en el tratamiento antiparasitario y la infraestructura de las granjas tecnificadas también son de-

terminantes para la presencia de infestación parasitaria (Zumbado et al., 2009).

Conclusión

Las cuatro especies parasitarias encontradas (*Oesophagostomum spp*, *Trichuris suis*, *Ascaris suum* y *Eimeria spp.*, en los porcinos criados en traspatio en la ciudad de Curuguaty son muy frecuentes en las tres categorías de cría (iniciación, crecimiento y terminación) en ambos sexos; se recomienda la aplicación de un esquema básico de manejo sanitario para controlar la infestación parasitaria y de esta manera mejorar la salud y productividad de estos porcinos.

Bibliografía

- Aguilar-López, A.J y Florián-Cáceres, E.A. Diagnóstico situacional de los parásitos gastroentéricos en la crianza artesanal de cerdos (*Sus scrofa domestica*) de traspatio en la zona urbana del municipio de Santo Tomás, Departamento de Chontales. 2016. (en línea) Trabajo de Graduación. Managua, Nicaragua. Facultad de Ciencia Animal. Universidad Nacional Agraria. 39 p. Consultado 13 de Ago 2018. <http://repositorio.una.edu.ni/3421/1/tn173a283.pdf>
- Duarte-Maciel, G.B. 2011. Presencia e identificación de parásitos gastrointestinales en cerdos de establecimientos de pequeños productores del barrio Santa Librada de la ciudad de Capiatá. San Lorenzo, Paraguay. Tesis Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Asunción. 41 p.
- Irrazábal-Ramírez, R.L. 2013. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en cerdos de dos establecimientos del distrito de Itakyry, Departamento de Alto Paraná. San Lorenzo, Paraguay. Tesis Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Asunción. 52 p.
- Frontera-Carrión, E.M., Pérez-Martín, J.A., Alonso, M.A., y Reina-Esojo, D. 2009. Patología parasitaria porcina en imágenes. Grupo Asís Biomedica S.L: Zaragoza. 268 p.
- Jara-Rojas, P.E. 2009. Estudio de la presencia de quiste de *Balantidium coli* en cerdos de diferentes edades. San Lorenzo, Paraguay. Tesis Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Asunción. 58 p.
- Roepstorff, A., Mejer, H., Nejsun, P., y Thamsborg, S.M. 2011. Helminth parasites in pigs: New challenges in pig production and current research highlights. *Veterinary Parasitology* 180: 72-81.
- Theodoropoulos, G., Theodoropoulos, E., Petrakos, G., Kantzoura, V., y Kostopoulos, J. 2002. Abattoir condemnation due to parasitic infections and its economic implication in the region of Trikala Greece. *Journal of Veterinary Medicine*. 49:281-284.
- Sun Ha Yoon Jun, V. 2012. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en cerdos de dos granjas del Departamento de Paraguarí y Cordillera. San Lorenzo, Paraguay. Tesis Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Asunción. 55 p.
- Villalba, M.L. 2011. Identificación de *Cryptosporidium spp* en ganado porcino en el Centro de cría de cerdos de la Facultad de Ciencias Veterinarias-UNA. San Lorenzo, Paraguay. Tesis Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Asunción. 44 p.
- Zumbado, L., de Oliveira, J. B., Chacón, F., Hernández, J., Quirós, L., y Murillo J. 2009. Identificación de parásitos gastrointestinales en granjas porcinas y pérdidas económicas y decomiso de hígados parasitados por *Ascaris suum* en mataderos de Costa Rica. *Ciencias Veterinarias*. 27(1): 7-21.

Alternativas de control de la población de *Meloidogyne spp.*, en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.)

Rubén Darío Báez Rojas¹, Luis Felipe Samudio Cardozo^{1*}, Guido Ronaldo Samudio Cardozo¹, Tania Mireya González¹, Laura Concepción Soilán Duarte¹

Introducción

Los nematodos fitoparásitos además de afectar el sistema radicular del cultivo a través de heridas y/o agallas, principalmente a nivel de las raíces secundarias, trae consigo la formación de una vía de entrada para otros microorganismos dañinos para las plantas.

Existen varios métodos alternativos de control de fitonematodos, tales como la utilización de extractos vegetales, la aplicación de materia orgánica, el empleo de plantas con sustancias repelentes o inhibidoras de los nematodos, así como la solarización y la aplicación de agua caliente en la parcela antes de instalar el cultivo.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de extractos vegetales, del humus de lombriz y del ácido piroleñoso sobre la población de *Meloidogyne spp.* en el cultivo de lechuga.

Metodología

El experimento se llevó a cabo en el Distrito de Itá, Departamento Central, Paraguay, entre los meses de julio de 2014 a enero del 2015. De acuerdo con el análisis de suelo realizado en el laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, el suelo de dicho terreno es de textura Arena Franco, pH ligeramente alcalino, contenido medio de materia orgánica, alto contenido de Fósforo y bajo contenido de Potasio.

Los tratamientos en estudio fueron dispuestos en un diseño experimental de Bloques Com-

pletos al Azar, con seis tratamientos y cuatro repeticiones, totalizando 24 unidades experimentales. Los tratamientos fueron los siguientes; T1: Extracto de ajo (*Allium sativum*) con una dosis de 1 l/m², T2: Extracto de neem (*Azadirachta indica*) con una dosis de 150 ml/m², T3: Steviósido (*Stevia rebaudiana*) con una dosis de 30 ml/m², T4: Humus de lombriz con una dosis de 1 kg/m², T5: Ácido piroleñoso con una dosis de 250 ml/m², T6: Testigo con agua con una dosis de 1 l/m².

El área experimental consistió en una parcela de 217 m²; con cuatro bloques de 30 m de largo y 1,20 m de ancho. Cada bloque se subdividió en seis unidades experimentales de 5 m por 1,2 m. Cada unidad experimental se constituyó de 48 plantas de lechuga.

Los tratamientos fueron aplicados con un pulverizador tipo mochila, un día antes del trasplante y a los 15, 30 y 45 días después del trasplante. Para la evaluación de presencia de nematodos se extrajeron muestras de suelo un día antes del trasplante, y a los 60 días después del trasplante. Se extrajeron diez submuestras por unidad experimental, obteniéndose una muestra de 1 kg de suelo por cada unidad experimental. Para la extracción de la población de nematodos presentes en las muestras de suelo se emplearon los métodos de Cobb y de flotación en azúcar (Thorne, 1961).

Las variables evaluadas fueron: identificación y cuantificación de la población de *Meloidogyne spp.* antes y después de la aplicación de los tratamientos, en el momento de la cosecha a los 60 días después del trasplante. Los datos obtenidos fueron sometidos al Análisis de Va-

1. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Asunción.

* Autor de contacto: luissamudio2505@gmail.com

rianza y la comparación de medias fue realizada con el Test de Tukey al 5% de probabilidad del error.

Resultado y discusión

La población de larvas de *Meloidogyne spp.* después de la aplicación de los tratamientos no difirió significativamente entre los tratamientos estudiados (Cuadro 1), pero se observa una reducción de la población total con la aplicación de los diferentes tratamientos, la disminución fue de 3.625 nematodos, equivalente a 31% de la población total inicial antes de la aplicación de los tratamientos.

La mayor media poblacional de larvas de *Meloidogyne spp.* antes de la aplicación de los tratamientos, fue registrada en la parcela destinada para el tratamiento con Humus de lombriz, con 2.812,5 nematodos, y el segundo con mayor presencia de *Meloidogyne spp.* fue en la parcela

destinada para el tratamiento con Ácido piroleñoso y en la destinada al Steviosido, ambas registraron 2.250 nematodos. Aunque no hubo diferencia significativa entre los tratamientos, después de la aplicación, se registró una reducción de la población de *Meloidogyne spp.* considerablemente mayor en el tratamiento con Ácido piroleñoso, registrándose 1.500 nematodos menos, equivalente a 67% de la población inicial, también se constató una reducción de la población utilizando Humus de lombriz, reduciéndose 1.719 nematodos, equivalente a 61% de la población inicial. Sin embargo se observa que el Extracto de neem, después de la aplicación registró un aumento de la población *Meloidogyne spp.* cuantificándose 250 nematodos más de este género, equivalente a un aumento de 33%.

Conforme al testigo se observa que no se registró una diferencia en la población después de la aplicación de los tratamientos.

Cuadro 1. Media poblacional de *Meloidogyne spp.* antes y después de la aplicación de los tratamientos.

Tratamiento	Descripción	Población de <i>Meloidogyne spp.</i>	
		Antes de la aplicación	Después de la aplicación
T1	Extracto de ajo	1.625	1.188 a*
T2	Extracto de neem	750	1.000 a
T3	Steviosido	2.250	2.031 a
T4	Humus de lombriz	2.812,5	1.094 a
T5	Ácido piroleñoso	2.250	750 a
T6	Testigo	2.187,5	2.188 a
Total	11.875	8.250	

*Medias seguidas por misma letra, no difieren entre sí por la prueba de Tukey al 5%.

Corbani (2008) estudió la acción del ácido piroleñoso en el control de *Meloidogyne spp.* del suelo y verificó que la reducción de la población no difirió estadísticamente con el testigo, sugiriendo que podría ser debido a la distribución espacial irregular de la población de *Meloidogyne spp.* en el suelo, que de la propia acción directa del producto. Gusqui (2010) utilizó el humus de lombriz, con el cual obtuvo una reducción de 56,12% de la población de *Meloidogyne spp.*, pero tampoco encontró diferencias significati-

vas con el testigo. Oliveira *et al.* (2005), concluyeron que el extracto de neem no presenta efecto nematicida consistente, mostrando un aumento de la población de *Meloidogyne spp.* mayores que el testigo.

Conclusión

La aplicación del ácido piroleñoso y humus de lombriz reducen considerablemente la población de larvas de *Meloidogyne spp.* El extracto

de *Stevia* no reduce la población de larvas de *Meloidogyne spp.*

Bibliografía

- Gusqui Vilema, L.; Oña, V.; Huisha, C.; Lasso, R. 2010. Eficiencia de los nematocidas de origen biológicos aplicados en dos frecuencias para el control del nematodo nudo de la raíz (*Meloidogyne sp*) en el cultivo de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*) en Santo Domingo de los Tsáchilas, 2009. In: Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo (12, Santo Domingo, 17-19 de noviembre).
- Oliveira, F.; Rocha, M.; Reis, A.; Machado, V.; Soares, R. 2005. Efeito de produtos químicos e naturais sobre a população de nematoide *Pratylenchus brachyurus* na cultura da cana-de-açúcar. Pesquisa Agropecuária Tropical, 35 (3): 171-178.
- Thorne, G. 1961. Principles of Nematology. EE.UU. McGraw–Hill Book Company. 553 p.
- Corbani, R.Z. 2008. Estudo do extrato pirolenhoso biopiról no manejo de nematóides em cana-de-açúcar, olerícolas e citros, em diferentes ambientes. Tese (Doutorado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, Brasil. Universidade Estadual Paulista, 53 p.

Efectos de extractos vegetales, humus de lombriz y ácido piroleñoso sobre la población de nematodos de vida libre en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.)

Rubén Darío Báez Rojas¹, Luis Felipe Samudio Cardozo^{1*}, Danny Rubén Ríos Velázquez¹, Guido Ronaldo Samudio Cardozo¹, Tania Mireya González¹, Laura Concepción Soilán Duarte¹.

Introducción

La lechuga (*Lactuca sativa* L.), al igual que otros cultivos presenta problemas fitosanitarios que ocasionan pérdidas en la productividad. Uno de los problemas que aparecen en este cultivo es el ataque de fitonematodos, que aparte de afectar el sistema radicular del cultivo con heridas y/o agallas, también alteran la estética del producto, por los daños indirectos que ocasionan, como la clorosis de hojas, falta de vigor y de crecimiento. Los géneros más reportados en el mundo por el daño que producen en los cultivos económicos son: *Meloidogyne* sp., *Tylenchulus* sp., *Pratylenchus* sp., *Xiphinema* sp., *Heterodera* sp., *Radopholus* sp., *Ditylenchus* sp., *Rotylenchulus* sp., *Globodera* sp. y *Helicotylenchus* sp. (Sasser, 1989). A diferencia de los fitonematodos los nematodos de vida libre se alimentan de bacterias, levaduras, hifas de hongos y de algas y otros nematodos (Blair, 1996).

Existen varios métodos alternativos de control de las poblaciones de fitonematodos como son la utilización de extractos vegetales, la aplicación de materia orgánica, empleo de plantas con sustancias repelentes o inhibidoras de los nematodos, así como la solarización y la aplica-

ción de agua caliente en la parcela antes de instalar el cultivo.

El presente trabajo se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de extractos vegetales, del humus de lombriz y el ácido piroleñoso sobre la población de nematodos de vida libre en el cultivo de lechuga.

Metodología

El experimento a campo se llevó a cabo en el Distrito de Itá, Departamento Central, Paraguay. El suelo de dicho terreno de acuerdo con el análisis de suelo realizado en el laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, es de textura Arena Franco, pH ligeramente alcalino, contenido medio de materia orgánica, alto contenido de Fósforo y bajo contenido de Potasio. El experimento fue ejecutado entre los meses de julio de 2014 a enero del 2015.

Los tratamientos en estudio fueron dispuestos en un diseño experimental de Bloques Completos al Azar, con seis tratamientos y cuatro repeticiones, totalizando 24 unidades experimentales (Tabla 1).

1. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Asunción.

* Autor de contacto: luissamudio2505@gmail.com

Tabla 1. Tratamientos que fueron empleados en el experimento.

Tratamiento	Descripción	Dosis
T1	Extracto de ajo (<i>Allium sativum</i>)	1 l/m ²
T2	Extracto de neem (<i>Azadirachta indica</i>)	150 ml/m ²
T3	Steviósido (<i>Stevia rebaudiana</i>)	30 ml/m ²
T4	Humus de lombriz	1 kg/m ²
T5	Ácido piroleñoso	250 ml/m ²
T6	Testigo (Agua)	1 l/m ²

El área experimental consistió en una parcela de 217 m²; con cuatro bloques de 30 m de largo y 1,20 m de ancho. Cada bloque se subdividió en seis unidades experimentales de 5 m por 1,2 m. Cada unidad experimental se constituyó de 48 plantas de lechuga.

Los tratamientos fueron aplicados con un pulverizador tipo mochila, un día antes del trasplante y a los 15, 30 y 45 días después del trasplante. La extracción de muestras de suelo se realizó un día antes del trasplante, y a los 60 días después del trasplante. Se extrajeron diez submuestras por unidad experimental, obteniéndose una muestra de 1 kg de suelo por cada unidad experimental. Para la extracción de la población de nematodos presentes en las muestras de suelo se emplearon los métodos de Cobb y de flotación en azúcar (Thorne, 1961).

Las variables evaluadas fueron la identificación y cuantificación de la población de nematodos de vida libre, antes y después de la aplicación de los tratamientos, en el momento de la cosecha a los 60 días después del trasplante. Los datos obtenidos fueron sometidos al Análisis de Varianza al 5% de probabilidad de error. La comparación de medias fue realizada con el Test de Tukey al 5% de probabilidad del error. Los re-

sultados fueron presentados e interpretados a través de tablas.

Resultados y discusión

Los nematodos de vida libre identificados y cuantificados antes y después de la aplicación de los tratamientos, fueron los siguientes; *Mononchus sp.*, *Acrobeles sp.* y *Rhabditis sp.*. El análisis de varianza de la población de nematodos de vida libre después de la aplicación de los tratamientos, no mostró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio. En la Tabla 2 se observa que antes de la aplicación de los tratamientos, la población total fue de 2.344 nematodos y se evidencia que después de la aplicación de los tratamientos se registró un aumento de la población de los nematodos de vida libre de 4.500 nematodos.

Antes de la aplicación de los tratamientos, la población de nematodos de vida libre más elevada se registró en las parcelas destinadas a los tratamientos con Extracto de ajo con 594 nematodos y el Testigo con 469 nematodos. Sin embargo, la población más baja se registró en la parcela destinada para el tratamiento con Ácido piroleñoso.

Tabla 2. Media poblacional de nematodos de vida libre antes y después de la aplicación de los tratamientos.

Tratamiento	Descripción	Población de nematodos de vida libre	
		Antes de la aplicación	Después de la aplicación
T1	Extracto de ajo	594	1.125 a*
T2	Extracto de neem	375	1.406 a
T3	Steviósido	406	594 a
T4	Humus de lombriz	281	1.563 a
T5	Ácido piroleñoso	219	1.375 a
T6	Testigo	469	781 a
Total		2.344	6.844
CV 80,27%			

*Medias seguidas por misma letra, no difieren entre sí por la prueba de Tukey al 5%.

En la Tabla 2 se observa que la media poblacional de los nematodos de vida libre aumentó en todos los tratamientos aplicados. El tratamiento que más incrementó la población fue con el Ácido piroleñoso, el cual aumentó 6,28 veces la población inicial, seguida por el tratamiento con Humus de lombriz que aumentó 5,56 veces la población inicial de los nematodos de vida libre.

Según Hernández (2005), la acción de la materia orgánica está directamente relacionada con el aumento de la actividad de los organismos antagonistas a los fitonematodos; tal efecto es semejante al obtenido en este experimento en el tratamiento con humus de lombriz. El mismo efecto fue comprobado por García *et al.* (2007), quienes afirman que la materia orgánica al descomponerse, estimula el aumento de la población de organismos predadores de fitoparásitos.

Conclusiones

El uso del ácido piroleñoso, humus de lombriz, extracto de neem (*Azadirachta indica*) y extracto de ajo (*Allium sativum*), favorecen el aumento de la población de nematodos de vida libre.

Bibliografía

- Blair J.M., Bohlen, P.J., Freckman, D.W. 1996. Soil invertebrates as indicators of soil quality. p. 273-291. In: Doran, J.W., Jones, A.J., Editors, Methods for Assessing Soil Quality
- García, A.; Escalona, F.; Casassa-Padrón, A.; Pérez, E.; González, C.; Sandoval, L. 2007. Hongos asociados a raíces de guayabo (*Psidium guajava* L.) infectado con *Meloidogyne* spp. y tratado con enmiendas orgánicas, en el estado Zulia. *Nematropica* 37 (2): 155.
- Hernández, H. 2005. Los nematodos parásitos de la piña, opciones para su manejo. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ciudad Habana, Cuba.
- Sasser, J.N. 1989. Plant parasitic nematodes: The farmer's hidden enemy. North Carolina State University, USA 115 pp.
- Thorne, G. 1961. Principles of Nematology. EEUU. McGraw-Hill Book Company. 553 p.

Prevalencia de hábitos de succión no nutritiva en escolares de 3 a 6 años y su relación con maloclusiones

Mendoza, P. Benegas A.**

Introducción

La maloclusión es la tercera afección más frecuente del desarrollo bucofacial. En Latinoamérica según datos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), existen altos niveles de incidencia y prevalencia de maloclusiones que superan el 80% de la población siendo uno de los motivos de consulta más frecuentes en las clínicas dentales (Valencia, Tello, & Angulo, 2016). Debido a su prevalencia es importante prevenir aquellas maloclusiones adquiridas por malos hábitos en la infancia (Aguilar Moreno & Taboada Aranza, 2013).

Según (Pipa Vallejo *et al.*, 2011), el hábito es la costumbre o práctica adquirida por la repetición frecuente de un mismo acto. La succión no nutritiva es la succión sin fines alimenticios de nutrición (succión de dedo, lengua, labio, chupón o de otros objetos), acarreando algunas alteraciones en las estructuras bucales. Los hábitos orales anómalos modifican la posición de los dientes y la relación y la forma que guardan las arcadas dentarias entre sí, interfiriendo en el crecimiento normal y en la función de la musculatura orofacial. La presencia y la intensidad de un hábito oral podría o no tener influencia determinante en el desarrollo de la dentición y las estructuras del complejo craneofacial del paciente y producir un patrón de crecimiento irregular (Silva, Llanos, & Florez, 2002). Todo esto dependerá de muchos factores como el tiempo transcurrido.

Por lo general estos hábitos comienzan en la niñez, lo que hace más difícil su eliminación

por la poca capacidad de comprensión del niño. Es importante además la cooperación de los padres, pues la llave para la eliminación satisfactoria de un hábito es la motivación de padre e hijo, así como un tratamiento precoz para evitar las consecuencias indeseables de estos (Sánchez *et al.*, 2007).

En base a todo lo expuesto se propuso el objetivo de estimar la frecuencia de hábitos de succión no nutritiva en escolares de 3 a 6 años de la ciudad de Coronel Oviedo en el año 2015 y su relación con las maloclusiones dentarias.

Metodología

Se realizó un estudio observacional, descriptivo de corte transversal con muestreo probabilístico estratificado. Población de estudio: niños y niñas del sexo masculino y femenino de la Educación Inicial (maternal, jardín y pre-escolar). La variable principal del estudio fue la succión no nutritiva (succión digital y succión del chupete). Los datos fueron recabados mediante una encuesta dirigida a los padres de los niños y registrados; acompañado de la inspección bucodental, para detectar la presencia de signos bucales de maloclusión. Una vez obtenido el consentimiento de los padres y el asentimiento de los niños y niñas se procedió a recolectar los datos que fueron utilizados para la investigación. La participación en esta investigación fue voluntaria y confidencial; los sujetos que participaron fueron informados acerca de prevención y/o tratamiento del desarrollo de los hábitos de succión. Además, fue anexado un informe sobre

* Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Caaguazú.
Autor de contacto: julieta_mendez92@hotmail.com

la presencia de caries y las recomendaciones para los padres. El análisis estadístico se realizó utilizando Stata ® en su Versión 14 (StataCorp. 2015. Stata Statistical Software: Release 14. College Station, TX: StataCorp LP), los datos se expresan en medidas de tendencia central, dispersión y proporciones.

Resultados y discusión

Fueron incluidos 344 escolares, el 48,84% (168) tenía una edad de 5 años. El 52,91% (182) perteneció al sexo masculino. El 77,33% (266) provenía de la zona urbana. El 82,85% (285) de los escolares poseía mordida abierta. El 13,08% (45) realizó succión digital, el 9,59% (33) succión de chupete y el 38,95% (134) otros hábitos.

Los hábitos como onicofagia, uso de biberón, manta y succión de brazo fueron los más frecuentes seguidos de la succión digital y por último la succión de chupete. En otros estudios (Pipa Vallejo *et al.*, 2011) la prevalencia de chupete es mayor, sin embargo abarcan poblaciones menores. La presencia de otros hábitos como onicofagia también fue alta en un estudio (Aguilar Moreno & Taboada Aranza, 2013). El uso de chupete fue mayor en la zona rural mientras que la presencia de otros hábitos es mayor en la zona urbana. La edad estuvo relacionada con la presencia de succión digital así como en otros estudios. A diferencia del chupete la cual al aumentar la edad se puede controlar. Estudios plantean que el grupo más afectado por estos hábitos resulta ser el de 5 a 7 años de edad, sin embargo, otras investigaciones demuestran lo contrario, al plantear que es en los escolares de 6 años donde predominan los hábitos perjudiciales (Sánchez *et al.*, 2007).

Al diferenciar la presencia de hábitos con las características demográficas, se puede apreciar como el 29,03% (9) de los niños de 6 años realizaban succión digital ($p = 0.000$). En cuanto al hábito de succión de chupete el 15,38% de los niños de la zona rural lo realizaban ($p = 0.048$). Por otra parte, con respecto a otros hábitos como onicofagia, biberón, manta y succión del brazo; el 47,61% (60) de los niños de 4 años lo realizaban, así como el 47,53% (77) de las mujeres, y el 44,36% (118) de los escolares de la zona rural ($p = 0.000$) ($p = 0.015$) ($p = 0.001$).

Al diferenciar la presencia de hábitos con las características dentomaxilofaciales se puede apreciar como la presencia de succión digital está

relacionada con la mordida abierta ($p = 0.000$), la mordida cruzada ($p = 0.049$), con la orientación de los incisivos ($p = 0.000$), la forma de la arcada ($p = 0.000$), y la oclusión de vista transversal ($p = 0.046$) y sagitalmente ($p = 0.000$). Por otro lado la succión de chupete se encuentra relacionada con la mordida abierta ($p = 0.002$), la mordida cruzada ($p = 0.000$), la forma de la arcada ($p = 0.003$) y la oclusión vista transversalmente ($p = 0.023$). La presencia de otros hábitos estuvo relacionada con la mordida abierta ($p = 0.000$), la orientación de los incisivos ($p = 0.007$) y la oclusión vista sagitalmente ($p = 0.016$) (Tabla 1).

La mal oclusión más frecuente fue la protrusión de incisivos al igual que otros estudios (Pipa Vallejo *et al.*, 2011), seguido de la mordida abierta. La presencia de hábitos estuvo relacionada con maloclusiones dentomaxilofaciales al igual que otros estudios (López *et al.*, 2013) que mencionan que el abandono temprano del mal hábito es clave para prevenir anomalías (Aguilar Moreno & Taboada Aranza, 2013). Sin embargo, otro estudio realizado en población de 5 a 9 años concluyó que no existía relación entre los hábitos y la maloclusión (Valencia *et al.*, 2016).

A pesar de las limitaciones que pudieran encontrarse en este estudio, es importante resaltar que las preguntas sobre los hábitos fue realizada a los padres evitando de esa manera un sesgo. La muestra seleccionada reflejan las características de la población de estudio habiéndose realizado un cálculo de tamaño muestral.

Conclusión

La presencia de hábitos de succión no nutritiva en escolares es alta y se relaciona con la aparición de maloclusiones. El papel del odontólogo en la prevención de las maloclusiones es importante, ya que si el hábito es retirado a partir de los 3 años se evitarán anomalías y fomentando la lactancia se podrían disminuir los hábitos, necesitando de esa manera un trabajo en conjunto con el pediatra.

Bibliografía

Aguilar Moreno, N. A., & Taboada Aranza, O. (2013). Frecuencia de maloclusiones y su asociación con problemas de postura corporal en una población escolar del Estado de México. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 70(5), 364-371.

- López, A. B., Mancilla, J. G., Sandoval, S. S., Cotes, L. M., Reyes, J. C. P., & Chaparro, J. B. (2013). Asociación entremaloclusiones y hábitos orales en niños de 4 a 11 años. *Revista Colombiana de Investigación en Odontología*, 4(10), 43-55. <https://doi.org/10.25063/21457735.120>
- Pipa Vallejo, A., Cuerpo García de los Reyes, P., López-Arranz Monje, E., González García, M., Pipa Muñiz, I., & Acevedo Prado, A. (2011). Prevalencia de maloclusión en relación con hábitos de succión no nutritivos en niños de 3 a 9 años en Ferrol. *Avances en Odontoestomatología*, 27(3), 137-145.
- Sánchez, C., Jesús, Z. de, Hidalgo-Gato Fuentes, I., Duque de Estrada Riverón, J., Quiñones, P., & Alberto, J. (2007). Intervención educativa en escolares de 5 y 6 años con hábitos bucales deformantes. *Revista Cubana de Estomatología*, 44(4), 0-0.
- Silva, J. A. H., Llanos, L. S., & Florez, J. H. V. (2002). Frecuencia de hábitos orales en escolares de 5 a 14 años en la ciudad de Santiago de Cali. *Revista Estomatología*, 10(1).
- Valencia, M. I. C., Tello, G., & Angulo, N. E. N. (2016). Relación de la succión no nutritiva con la maloclusión en niños ecuatorianos. *Odontología*, 18(1), 13-19.

Tabla 1. Características maxilo dentales de acuerdo a hábitos de succión no nutritiva. Niños de Educación Inicial, Coronel Oviedo, 2015. N = 344

Succión Digital	Mordida abierta		Mordida cruzada		Incisivos protruidos		Forma de la arcada		Oclusión vista transversalmente			Oclusión vista sagittalmente				
	Si	No	Si	No	Normales	Protruidos	Elíptica	Semicircular	Mordida profunda	Normales	Vis a Vis	Aumentado	Disminuido	Normales	Vis a Vis	
Si	n	16	29	9	36	22	23	14	31	0	29	76	31	3	7	4
	%	5,61	49,15	23,07	11,8	8,42	21,71	42,42	9,96	0	13,12	50	32,29	17,64	4,34	5,71
No	n	269	30	30	269	239	60	19	280	31	192	76	65	14	154	66
	%	94,38	50,84	76,92	88,19	91,57	72,28	57,57	90,03	100	86,87	50	67,7	82,35	95,65	94,28
P		0.000		0.049		0.000		0.000			0.046			0.000		
Succión de chupete																
Si	n	21	12	10	23	22	72	8	25	0	28	5	13	2	15	3
	%	30,88	4,34	25,64	7,54	9,2	86,74	24,24	8,03	0	12,66	5,43	13,54	11,76	9,31	4,28
No	n	47	264	29	282	239	11	25	286	31	193	87	83	15	146	67
	%	69,11	95,65	74,35	92,45	90,79	13,25	75,76	91,96	100	87,33	94,56	86,45	88,23	90,68	95,71
P		0.002		0.000		0.194		0.003			0.023			0.250		
Otros Hábitos*																
Si	n	106	28	19	115	97	37	117	17	8	93	33	40	8	61	25
	%	37,19	47,45	48,71	37,7	67,83	18,4	37,62	51,51	25,8	42,08	35,86	41,66	47,05	37,88	35,71
No	n	179	31	20	190	46	164	194	16	23	128	59	56	9	100	45
	%	62,8	52,54	51,28	62,29	32,17	81,59	62,37	48,48	74,19	57,91	64,13	58,33	52,94	62,11	64,28
P		0.000		0.261		0.007		0.000			0.228			0.016		

*onicofagia, biberón, manta, succión del brazo

Fertilización a base de zinc en suelos con diferentes texturas en el cultivo de trigo

Leticia Raquel Osorio Vera^{1}, Alicia Noemi González Blanco¹,
Alicia Maccarena Rivas Mendieta¹, Jimmy Walter Rasche Álvarez²,
Carlos Andrés Leguizamón Rojas²*

Introducción

Debido a la intensa explotación de los suelos para la producción agrícola, acompañado del aumento de la productividad y la alta tasa de extracción y exportación, además del uso de fertilizantes concentrados en nitrógeno, fósforo y potasio que son carentes de micronutrientes, todo esto induce a la deficiencia y baja disponibilidad de los mismos (Raij., 2011).

El zinc es un micronutriente constituyente estructural en las membranas (Castro *et al.*, 2005). Se encuentra involucrado en el metabolismo del nitrógeno (Orioli 2008, Hernández *et al.*, 2009) y es esencial para la síntesis de triptófano, que, a su vez, es el precursor clave de las auxinas como el ácido indol acético un regulador de crecimiento (Teixeira *et al.* (2008).

Para una adecuada nutrición de los cultivos con Zn, la forma de aplicación puede ser tanto al suelo, en las semillas o por vía foliar (Orioli *et al.*, 2008). El objetivo del trabajo fue evaluar los efectos de dosis de fertilizantes a base de zinc en el cultivo de trigo, en dos suelos de texturas distintas.

Metodología

El experimento que forma parte del proyecto “Manejo sostenible de la fertilidad del suelo para la producción de alimentos”, se realizó en macetas, en el invernadero ubicado en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agra-

rias (FCA) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), en la ciudad de San Lorenzo, Paraguay. Se utilizaron dos suelos de diferentes texturas, uno de textura arcillosa proveniente de la zona de Katuete, clasificado como Rhodic Kandudox, caracterizado por ser intemperizado y de baja fertilidad, de color rojo oscuro. El otro de textura franco arenosa proveniente de la zona de San Lorenzo de la Facultad de Ciencias Agrarias, clasificado como Rhodic Paleudult, caracterizado como suelos minerales con horizontes iluviales de arcillas y franco arcillosa en el horizonte B, buena aireación y permeabilidad, con poca plasticidad y pegajosidad (López *et al.*, 1995).

El trabajo se realizó con un diseño experimental completamente al azar en esquema bifactorial, el factor 1 consistió en el tipo de suelo y el factor 2 consistió en las dosis de zinc (0, 10, 20, 40 y 80 mg kg⁻¹ de suelo), con diez repeticiones, totalizando 50 unidades experimentales. Cada unidad experimental contó con 5 kg de suelo secado al aire tamizado en zaranda de 4 mm, con corrección de fertilidad en relación a N, P, K y encalado para eliminar el Al intercambiable. Luego se realizó la aplicación de las dosis de zinc de acuerdo a los tratamientos, siendo las dosis, la fuente de zinc utilizada fue el sulfato de zinc heptahidratado (ZnSO₄·7 H₂O), una semana posterior a esto se sembraron 10 semillas de trigo, por maceta, reduciéndose a 5 plantas luego del raleo, las mismas fueron regadas diariamente, aplicándose cada 15 días nitrógeno

1. Estudiante de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Asunción.

2. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Asunción.

* Autor de contacto: leti_raquel_osorio@hotmail.com

utilizando como fuente a la urea. 70 días posterior a la siembra se procedió a la cosecha cuando las plantas estaban en etapa de floración.

Las variables evaluadas fueron altura de la planta, materia seca de la parte aérea y análisis de suelo posterior a la cosecha. Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza (ANAVA), y al detectarse diferencias significativas fueron comparados con el Test de Tukey al 5 % de probabilidad de error, y presentados e interpretados a través de tablas.

Resultados y discusión

En la tabla 1 se presentan los valores obtenidos de las variables altura de la planta, materia seca y contenido de zinc acumulado en el suelo con la aplicación de dosis de Zn. Se verifica que hubo diferencias significativas por el efecto de dosis de Zn. Sin embargo, no se encontró interacción entre los dos factores en ninguna de las 3 variables evaluadas.

Tabla 1. Altura de la planta, materia seca y contenido de zinc en el suelo por efecto de la aplicación de dosis de zinc en suelos franco arenoso y arcilloso. San Lorenzo. 2017.

Factores	Altura de la planta(cm)	Materia seca (g maceta ⁻¹)	Contenido de Zinc en el Suelo(mg kg ⁻¹)
Textura del suelo			
Franco arenosa			
Arcillosa	68,90 a	9,03 b	8,58 ^{ns}
	64,69 b	10,57 a	8,60
Dosis de Zn (Mg kg⁻¹)			
	*	**	***
0	59,54 b	8,51 b	2,42 d
10	67,91 a	9,71 b	5,53 c d
20	69,57 a	9,55 b	8,17 b c
40	69,29 a	9,68 b	11,9 b
80	66,91 a	11,54 a	16,15 a
CV (%)	5,18	10,67	32,25

CV (%) Coeficiente de variación ns; Diferencias no significativas. Medias seguidas por diferentes letras en las columnas difieren estadísticamente entre sí por la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error, * Ecuación de la altura y: $0,0045x^2 + 0,4231x + 61,645$ $R^2 = 0,7557$, ** Ecuación de la Materia seca y: $0,0001x^2 + 0,0229x + 8,9189$ $R^2 = 0,8736$, *** Ecuación del Contenido de Zn en el suelo y: $0,0017x^2 + 0,3067x + 2,5451$ $R^2 = 0,9993$.

Con relación a la textura se observó diferencias en las variables altura y materia seca, no así en el contenido de zinc en el suelo. Era de esperar mayor concentración de Zn en el suelo franco arenoso debido a que la disponibilidad del zinc en el suelo contiene y retiene bajo contenido de Zn, sin embargo, en los suelos arcillosos es fuertemente adsorbido por los coloides del suelo y con mayor capacidad de intercambio catiónico.

En la altura de la planta a partir de la aplicación de 10 mg kg⁻¹ de zinc no hubo diferencia significativa, no obstante, si se verifica diferencia a nivel estadístico entre las dosis de Zn aplicadas con relación al testigo. Este resultado con-

cuerda con Barbosa et al., (1983) que observaron que la altura de la planta fue de 103,7 cm con la aplicación de zinc en comparación al testigo que fue de 92,0 cm la altura, demostrando un incremento significativamente en la altura del cultivo de arroz.

En cuanto a la materia seca se constata que existe efecto significativo recién en la dosis 80 mg kg⁻¹, no así, entre las dosis inferiores a esta. Es así que con la dosis de 40 mg kg⁻¹ de Zn se obtuvo 9,68 g maceta⁻¹, en tanto que con la dosis de 80 mg kg⁻¹ se obtuvo un incremento del 16 %.

Resultado similar demostraron Madruga et al. (2015), que obtuvieron efecto significativo en la materia seca aérea del trigo, con las dosis

de Zn Así mismo Fageria (2000) verificó que la producción de masa seca aérea del trigo fue influenciada por las dosis de zinc, obteniendo 2,05 g maceta⁻¹ con la aplicación de 5 mg kg⁻¹ de zinc.

Con respecto al contenido de este elemento en el suelo se detectó diferencias significativas por las dosis de zinc, registrándose, que a mayor dosis del nutriente mayor fue la acumulación en el suelo, siendo así, la de mayor acumulación con la dosis 80 mg kg⁻¹, sin embargo, con el testigo a la dosis 10 mg kg⁻¹, 10 mg kg⁻¹ a 20 mg kg⁻¹ y 20 mg kg⁻¹ a 40 mg kg⁻¹ no se encontró efectos significativos entre los mismos. Ajustándose, a la ecuación; $0,0017x^2 + 0,3067x + 2,5451$, $R^2 = 0,9993$. Estos resultados concuerdan con hernandes et al., (2009) que observaron el aumento significativo de la concentración del micronutriente en el suelo de acuerdo a las dosis aplicadas, considerando que con la mayor dosis 240 mg kg⁻¹ se encontró 120 mg kg⁻¹ de zinc en el suelo.

Conclusión

La aplicación de zinc al suelo influye en la altura de la planta, materia seca del trigo, y en la acumulación de zinc en el suelo.

Bibliografía

- Barbosa, M.P., y N.K. Fageria., y J.R. Fonseca. 1982. Tratamento de sementes de arroz com micronutrientes sobre o rendimento e qualidade de grãos. *Pesq. Agropec. Brasília*. 18(3):219-222.
- Castro, P.R., y R.A. Kluge., y L.E. Peres. 2005. Manual de fisiología vegetal: teoría e prática. São Paulo-Brasil, Editora agronômica Ceres. 560 p.
- Fageria, N.K. 2000. Níveis adequados e tóxicos de zinco na produção de arroz, feijão, milho, soja e trigo em solo de cerrado. *R. Bras. Agríc. Ambiental, Campina Grande*. 4(1): 390-395.
- Hernandes, A., y R. Prado., y F. Pereira., y L.R. Moda., y J.G. Ichinose., y R. Guimarães. 2009. Desenvolvimento e nutrição do capim-tanzânia em função da aplicação de zinco. *Scientia Agraria, Curitiba*. 10(5):383-389.
- López, O., y E. González, y P. Llamas, y A. Molinas, y E. Franco, y S. García, y E. Ríos. 1995. Estudio de reconocimiento de suelo, capacidad de uso de la tierra y propuesta de ordenamiento territorial preliminar de la Región Oriental del Paraguay. Proyecto de Racionalización de uso de la tierra. SSER-NMA/MAG/BM. Asunción. PY.
- Madruga, L., y M.F. Brião, y J.C. Torales, y C. Suarez, y E. Souza. 2015. Respuesta de plántulas de trigo (*Triticum aestivum* L.) al zinc aplicado en semillas. *Agrociencia, Rio Grande do Sur*. 49(6):636-623.
- Orioli, J.V., y R.M. Prado., y C.L. Luarte., y D.C. Amelio., y C. Martoreli., y R. Barbosa, y C. Hungaro. 2008. Modos de aplicação de zinco na nutrição e na produção de massa seca de plantas de trigo. *R.C. Suelo. Nutr Veg*. 8(1):28-36.
- Raij, BV. 2011. Fertilidade do solo e manejo de nutrientes. Piracicaba. IPNI. 240p.
- Teixeira, I.R., y A. Borem., y A. Guerra., y H. Kikuti. 2008. Fontes e dosis de zinco no feijoeiro cultivado em diferentes épocas de semeadura. *Acta Sci. Agron, Maringá*. 30(2): 255-259.

Sistema de fortalecimiento del talento humano en salud en el Departamento de Caaguazú

*Villasanti Torales, U.A.*¹, Ayala Rodríguez, M.S.¹*

Introducción

La salud, pese a ser un derecho fundamental desde el punto de vista constitucional casi a nivel mundial, es todavía un logro difícil de materializar. La Organización Panamericana de la Salud reafirma la importancia de la de los Recursos Humanos en la agenda de salud, señalado que este es un componente estratégico de las políticas de salud, especialmente en lo referente a los sistemas de salud y su sostenibilidad.

El Sistema de Salud del Paraguay comprende los subsectores, público y el privado. El subsector público está representado por el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MS-PyBS), el Instituto de Previsión Social (IPS), la Sanidad Militar, la Sanidad Policial, la Universidad Nacional de Asunción y los servicios asistenciales de las empresas descentralizadas Itaipú e Yacyretá.

Según (Gervas J., 2009) Inteligencia sanitaria es “la selección y presentación de información a los agentes-profesionales clave, en forma tal que lleve a acciones que modifiquen, en el sentido deseado, la salud de los pacientes y de las poblaciones”. En atención a lo expuesto, el principal objetivo de este trabajo es: desarrollar un Plan de fortalecimiento del talento humano en el Departamento de Caaguazú en el año 2017, que contribuya en el establecimiento de un Sistema de Salud basado en inteligencia sanitaria.

Metodología

De acuerdo a su finalidad, esta investigación se enmarca en una investigación aplicada,

con enfoque cualicuantitativo. El método adoptado fue el de la observación directa, apoyada en las técnicas de: análisis de contenido, la entrevista, y sondeo de opinión. La población estuvo compuesta por los recursos humanos de la V Región Sanitaria. Fue incluido el talento humano perteneciente al sector público del V Departamento de Caaguazú sean pertenecientes al Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social y al Instituto de Previsión Social. En esta investigación se estudiaron las variables: sexo, edad, profesión; empleo o trabajo que alguien ejerce y por el que recibe una retribución económica, lugar de trabajo, institución empleadora, ciudad de trabajo, capacidad de talento humano del departamento, situación de los recursos humanos presentes en la V Región Sanitaria. Se accedieron a los datos a través de los registros correspondientes de las regiones cuyas oficinas se encuentran asentadas en la ciudad de Coronel Oviedo. Se realizaron además entrevistas a los jefes de recursos humanos y luego se realizó una síntesis de lo recabado y a partir de ello un sistema de fortalecimiento del talento humano del V Departamento de Caaguazú.

Resultados y discusión

La totalidad de funcionarios de la V Región supera ampliamente a la cantidad de funcionarios del IPS, como se puede observar en la Tabla 1. Para establecer si los recursos humanos son suficientes, no hay un estándar universalmente aceptado. Sin embargo, los países suelen compararse con otros dentro de una región o de un continente y utilizan algunos indicadores para

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Especialista en Inteligencia Estratégica IAEE.

* Autor de contacto: ulivillato@gmail.com

expresar sus avances en términos de dotación. Ante la diversificación en el cálculo de indicadores, en el Informe Mundial sobre la Salud en el Mundo de 2006, de la OMS y la Joint Learning Initiative (JLI) de la Fundación Rockefeller, se estimó una meta. Esta meta crítica de aproximadamente 2,6 trabajadores por cada 1 000 habitantes (para dejar lugar a la incertidumbre) fue calculada utilizando los mejores datos

disponibles en los países miembros de la OMS de ese entonces, y se basó en el análisis del progreso entre y a través de las regiones hacia el logro de las tasas de cobertura meta para ciertas intervenciones de atención de la salud, establecidas de acuerdo a los Objetivos de Desarrollo del Milenio (MOSCOSO, 2015). Según las estimaciones efectuadas, existen en Paraguay, 5,6 médicos (del MSPyBS) por cada 10 mil habitantes.

Tabla 1. Distribución de los funcionarios por ente de Salud

Profesionales	V Región	IPS
Funcionarios	84	16
Médicos	70	30
Enfermeros	88	12
Obstetricia	89	11
Nutrición	62	38
Anestesia	75	25
Radiología	76	24
Psicología	85	15
Bioquímica	78	22
Odontología	81	19
Farmacia	71	29
Personal Administrativo	90	10

En las entrevistas hechas a los directivos de las instituciones de salud respecto a:

a. Calidad y cantidad de recursos humanos; manifestaron que se necesitan mayores recursos para atender a la población que accede a los servicios.

b. Acciones que llevan a cabo para efectivizar los recursos; manifestaron que para efectivizarlos realizan un orden de prioridades.

c. Plan de Manejo; cuentan con planes pero estos no están debidamente reglamentados ni son utilizados en forma por lo que se debe modificar y tratar de hacerlos más eficientes.

d. Datos necesarios para la planificación de recursos; los datos de todas las entidades de salud del departamento, ya sean públicas o privadas deben ser recogidas para hacer un plan estratégico acorde a las necesidades.

e. Estrategia más efectiva para planificación; es la comunicación, todo lo que se planifica debe de ser redactado por escrito y difundirlo a los demás actores.

e. Estrategias de regulación de calidad; es necesario motivar a los recursos humanos que

trabajan en las instituciones de salud y realizar un control exhaustivo pero ameno y cordial.

Como menciona (SCHWEIGER, y otros, 2007), en América Latina el campo de los recursos humanos para la gestión de la atención de los servicios de salud sufre desde hace muchos años un grave deterioro por problemas como la disponibilidad, distribución y estructura de la fuerza de trabajo en salud. A estos se les agregan los problemas típicos del contexto sanitario, que son históricos en cada país. Todo esto nos lleva a una palabra clave: planeación (Serina, 2012). Sabemos que la actuación oportuna de las instituciones de salud es determinante para reducir la tasa de afectación asociada en las diferentes emergencias. Por estas razones los planes de contingencia en casos de desastres deben incluir, junto con el control de los procesos, la estandarización de la atención médica y los protocolos de referencia de pacientes, programas encaminados a incrementar la capacidad marginal ya instalada (Serina, 2012). Mintzberg nos advierte que en muchas ocasiones las estrategias que formulamos son respuestas a las grandes discontinui-

dades que se producen en el entorno, imposible de planificar (Vázquez, 2014). El fortalecimiento de capacidades para la reducción de desastres, la transferencia de tecnología, la asistencia técnica y la implementación de proyectos de cooperación de carácter multidisciplinario, intersectorial y con participación social han sido bases para la identificación de necesidades de aprendizaje e implementar una estrategia coherente que ha trascendido al ámbito de la cooperación médica cubana en el exterior (Pérez, 2017).

El Paraguay ha aumentado su infraestructura hospitalaria fundamentalmente en recursos físicos sin estar acompañado de los recursos humanos y financieros razón por la cual, los indicadores no han mejorado en la medida esperada. Así, se puede mencionar que en todo el país existen aproximadamente 1000 servicios de salud dependientes del MSPyBS. En los últimos años, el Paraguay avanza mejorando el acceso haciendo hincapié en el derecho a la salud y en la reafirmación de la atención primaria en Salud (APS), evidenciado principalmente por la instalación de 754 Unidades de Salud de la Familia (USF).

La falta de cobertura de los servicios de salud sigue siendo un problema muy importante; según la Encuesta Permanente de Hogares 2.005, revela que sólo el 21.7% de la población, cuenta con algún tipo de seguro de salud. El IPS concentra el 12,5%; otro tipo de seguro 9.0% (incluye seguro privado individual, privado familiar, militar, policial, y local). Con relación a la distribución de los recursos humanos, resulta manifiesta la desigualdad en la distribución territorial.

Conclusión

A pesar de que se realiza un esfuerzo enorme por brindar una atención de calidad, las instituciones de salud, especialmente las públicas, necesitan mayor cantidad de recursos humanos, sobre todo especializados. La mayor cantidad

de recursos están concentrados en el área urbana, en el sector público. El establecimiento de un plan de mejora de recursos humanos brinda una herramienta para hacer frente a las emergencias ante desastres naturales, epidemias, catástrofes producidas por el ser humano que puedan darse en el departamento, sean cubiertas por recursos humanos calificados, para prevenir, realizar acciones y trabajar en equipo ante las diversas situaciones planteadas.

Bibliografía

- Gervas, J. 2009. El mirador: Inteligencia Sanitaria. s.l.: Acta Sanitaria, 2009.
- Moscoso, B. 2015. Inequidad en la distribución de recursos humanos en los establecimientos del Ministerio de Salud de cuatro regiones del Perú. s.l.: En Anales de la Facultad de Medicina. UNMSM. Facultad de Medicina., 2015. págs. 35-40.
- Pérez, J. 2017. Formación de Recursos Humanos en la gestión para la reducción de riesgos de desastres del Sistema de Salud y la Colaboración Internacional. s.l.: Revista INFODIR, 2017. 24.
- SchweigerR, A. L. y Álvarez, Daniela Teresita. 2007. Integración regional, necesidades de salud de la población y dotación de recursos humanos en sistemas y servicios de salud: aproximación al concepto de estimación de brecha. s.l.: Cad. saúde pública, 2007. Vols. 23, no 2, pp. 202-213.
- Serina, J. 2012. Encuesta sobre la capacidad de respuesta de los hospitales de alta especialidad ante un desastre médico: después de la influenza pandémica en México. s.l.: Gac. Med. Mex, 2012. Vols. 148, N° 3, pp. 227-235.
- Vásquez, C. 2014. Re direccionamiento estratégico para la empresa unidades móviles de salud movisalud . s.l.: CIA LTDA. Tesis de Licenciatura. Universidad de La Sabana, 2014.

Fertilización cúprica en el cultivo del trigo (*Triticum aestivum* L.) en dos tipos de suelos

Pablo Núñez¹, Laura Raquel Quiñónez Vera^{2}, Jimmy Walter Rasche Álvarez³; Diego Augusto Fatecha Fois³, Eugenio González Cáceres², Alder Delosantos Duarte Monzón², Derlis Enciso Santacruz²*

Introducción

El cobre (Cu) es un nutriente que se requiere en pequeñas cantidades para el crecimiento y desarrollo de los cultivos (Kirkby y Romheld, 2007), de manera que su exceso afecta directamente a la raíz (Azeez *et al.*, 2015). En el trigo, la deficiencia de este nutriente afecta el sistema reproductivo y consecuentemente luego es observada en el rendimiento de granos (Kirkby y Romheld, 2007).

Este elemento, no siempre se encuentra disponible para ser absorbido. Algunos factores como el pH, el nivel de materia orgánica y la textura del suelo, afectan su disponibilidad (Alva *et al.* 2000). El contenido en la mayoría de las plantas varía entre 20 a 30 mg kg⁻¹ de masa seca, siendo el nivel crítico entre 3 a 5 mg kg⁻¹ de masa seca (Robson y Reuther, 1981).

El mismo interviene en varios procesos metabólicos, relacionadas principalmente a la fotosíntesis, respiración y lignificación de las plantas (Kirkby y Romheld, 2007). Sin embargo, existe escasa información acerca de los efectos que ocasiona en las plantas (Sonmez *et al.*, 2006, Barbosa *et al.*, 2013). De tal manera, el objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la fertilización cúprica en el cultivo de trigo (*Triticum aestivum* L.).

Metodología

El experimento fue conducido en el invernadero de Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción del Área de Suelos y Ordenamiento Territorial entre los meses de mayo a agosto de 2017.

Fueron colectados dos tipos de suelos de la camada de 0-20 cm de profundidad, correspondiente a un suelo franco arenoso, proveniente de la zona de San Lorenzo clasificado como Rhodic Paleudult y un suelo arcilloso clasificado como Rhodic Kandiodox de la zona de Katueté (López *et al.*, 1995).

Posteriormente los suelos fueron tamizados en un tamiz de 4 mm y cargados en una maceta de 5 kg, seguidamente se aplicaron las diferentes dosis de cobre, utilizando como fuente sulfato de cobre pentahidratado (CuSO₄ · 5H₂O). Luego fue realizada la siembra del trigo.

El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar de manera a reducir el error experimental por el efecto borde; los mismos fueron dispuestos en un arreglo factorial con dos factores. El factor 1 correspondió a dosis de Cu (0, 5, 10, 20, 30 y 40 mg kg⁻¹ de suelo y el factor 2 fue el tipo de textura del suelo (franco arenoso y arcilloso).

Las variables evaluadas fueron altura de la planta a los 60 días después de la siembra (DDS), masa seca de la planta y contenido de cobre en el suelo; y luego fueron sometidas a un análisis de

-
1. Estudiante de la Carrera de Agronomía de la Facultad de Ciencia Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción.
 2. Estudiante de la Maestría en Ciencias del Suelo y Ordenamiento Territorial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción.
 3. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción.
- * Autor de contacto: lauryqv@gmail.com

varianza al 5% de probabilidad de error utilizando el programa estadístico InfoStat/L[®] versión estudiantil (2008). Los resultados fueron presentados e interpretados a través de una tabla.

Resultados y discusión

La altura de la planta, la producción de materia seca, y el contenido de cobre en el suelo, no fueron afectados por la aplicación de diferentes dosis de Cu y tampoco fueron influenciados por el tipo de suelo (Tabla 1). Aun cuando los suelos arenosos tienden a tener a una mayor res-

puesta por el bajo contenido de arcilla, debido a que el mismo no permite que se forman complejos con los óxidos e hidróxidos del suelo, presentando una mayor disponibilidad para las plantas (Flaten *et al.* 2004).

Sin embargo, Moreira *et al.* 2015 encontraron respuestas en un suelo manejado con una rotación de cultivos (soja-trigo) y elevado nivel de materia orgánica con la aplicación 4 kg ha⁻¹ de cobre, a pesar de que los residuos orgánicos actúan como quelantes y pueden tener la capacidad de disminuir la disponibilidad de Cu para los cultivos.

Tabla 1. Altura de la planta, masa seca de la planta y nivel de Cu en el suelo por efecto de la aplicación de dosis de cobre en dos tipos de suelos.

Dosis de Cu mg kg ⁻¹	Altura de la planta a los 60 DDS, cm	Masa seca de la planta, g	Nivel de Cu en el suelo, mg kg ⁻¹
0	10,05 ^{ns}	9,90 ^{ns}	2,62 ^{ns}
5	9,95	10,18	3,63
10	11,47	12,24	5,15
20	10,98	10,69	7,13
40	10,53	10,44	8,65
Media	10,6	10,69	5,44
Franco arenoso	62,20 ^{ns}	10,88 ^{ns}	4,90 ^{ns}
Arcilloso	72,87	10,50	5,97
Media	67,54	10,69	5,44
CV, (%)	7,81	17,80	23,54

CV: Coeficiente de variación, ns: no significativo a la probabilidad de error por el Test de Tukey al 5%.

Conclusión

La aplicación de cobre en una dosis hasta 40 mg kg⁻¹ no tuvo efecto en el cultivo de trigo sobre la altura de la planta, masa seca de la planta y nivel de Cu en el suelo y tampoco fue influenciada por la textura franco arenoso y arcilloso del suelo.

Bibliografía

Alva, A.K.; Huang, B.; Paramastuam, S. 2000. Soil pH affects copper fractionation and phytotoxicity. *Soil Science Society of America Journal*, 64: 955-962

Azeez, M.O.; Adesanwo, O.O.; Adepetu, J.A. 2015. Effect of Copper (Cu) application on soil available nutrients and uptake. *Academic Journal*. 10(5):359-364.

Barbosa, R.H.; Tabaldi, L.; Miyazaki, F.R.; Pilecco, M.; Kassab, S.O.; Bigaton, D. 2013. Foliar copper uptake by maize plants: effects on growth and yield. *Cien. Rural*, 43 (9): 1561-1568

Di Rienzo, J.A.; Casanoves F.; Balzarani M.G.; González L.; Tablada M.; Robledo, C.W. 2008. InfoStat, versión estudiantil 2008. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Flaten, P.R.; Karamanos, R.E.; Walley, F.L. 2004. Mobility of copper from sulphate and chelate fertilizers in soils. *Canadian Journal of Soil Science*. 283-290.

Franzen, D.W.; McMullen, M.V. 1998. Spring wheat response to copper fertilization in North Dakota. *North Dakota University*, Fargo, 148-156.

- Kirkby, E.; Romheld V. 2007. Micronutrientes en la fisiología de las plantas: funciones, absorción y movilidad. *Informaciones agronómicas*, 1-5.
- López, O.; González, E.; Llamas, P.; Molinas, A.; Franco, E.; García, S.; Ríos, E. 1995. Estudio de reconocimiento de los suelos, capacidad del uso de la tierra y propuesta de ordenamiento territorial preliminar de la Región Oriental del Paraguay. Vol. 1. Paraguay. 246 p.
- Moreira, A.; Canizella, B.T.; Moraes, L.A.C. 2015. Disponibilidade de cobre na rotação soja-trigo em sistema de plantio direto. In: XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Centro de Convenções, Natal, RN. P 1-3.
- Robson, A.D.; Reuter, D.J. 1981 Diagnosis of copper deficiency and toxicity. Loneragan, J.F., Robson, A.D. and Graham, R.D., Eds., *Copper in Soils and Plants*. Academic Press, Sydney, Australia. 287-312.
- Sonmez1, S.; Kaplan, M; Sonmez, N.K.; Kaya, H.; Uz, I. 2006. High level of copper application to soil and leaves reduce the growth and yield of tomato plants. *Sci. Agric.* 63 (3): 213-218.

Propagación vegetativa de mudas de menta (*Mentha piperita* L.) con la combinación de diferentes sustratos

Adolfo Leguizamón Resquín^{*1}

Introducción

Las hierbas medicinales y aromáticas presentan una gran demanda tanto en los mercados locales como internacionales. A pesar de la importancia del tema, no existe información sobre el cultivo de estas especies ni hay datos oficiales reales sobre las importaciones y exportaciones realizadas por el país en materia de hierbas aromáticas, plantas medicinales y productos derivados (Bohé, 1991).

El cultivo de menta, a pesar del gran potencial que tiene en la agroindustria y la posibilidad de convertirse en una alternativa de explotación formal para el pequeño agricultor, ha recibido poca atención, esto se debe entre otros factores, al desconocimiento del mercado, la falta de capacitación en el manejo del cultivo por los productores y técnicos que otorgan asistencia del sector público y privado (Magapa, 1992).

La utilización de bandejas o macetas podría ser una alternativa para la obtención de plántulas en cualquier época del año con mayor número y longitud de raíces de raíces y así conseguir plantas más vigorosas para que puedan resistir a las condiciones adversas del campo y además con esto conseguir seleccionar el sustrato más adecuado para tal efecto.

El objetivo general fue evaluar el desarrollo de las mudas de menta utilizando diferentes sustratos orgánicos.

Metodología

El diseño experimental utilizado fue completo al azar, (DCA). Con 4 tratamientos y 5 repeticiones totalizando 20 unidades experimentales. Cada unidad experimental fue constituida por 7 macetas, albergando 140 macetas de polietileno, siendo utilizadas 5 plantas de menta por cada unidad experimental para las mediciones

Tabla 1. Tratamientos utilizados en el experimento. Horqueta. Paraguay. 2017

Tratamientos	Descripción
T1	Estiércol vacuno 75% + arena gorda 25%
T2	Gallinaza 75% + arena gorda 25%
T3	Humus de lombriz 75% + arena gorda 25%
T4	Compost 75% + arena gorda 25%

El material de propagación fue extraído de un huerto familiar, se seleccionaron las plantas más vigorosas, las cuales fueron extraídas del suelo con mucho cuidado para no dañar los

rizomas, luego fueron transportadas en un recipiente con agua para evitar su deshidratación, hasta el propagador. Los rizomas fueron cortados para el efecto dejando 1 a 2 nudos.

1. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Concepción. Concepción, Paraguay.

* Autor de contacto: adolfo_leguizamon@hotmail.es

Mientras se realizaba el proceso de colecta de los rizomas de las plantas madres se realizaba el cargado de las macetas 15x12 de tamaño con los diferentes sustratos preparados y desinfectados antes de cargar.

Se realizó la plantación después de seleccionar las diferentes partes de los rizomas, enterradas bajo el sustrato, presionándolos de manera a que queden fijas y que los sustratos queden en las bolsas sin aire. Luego se aplicó riego en regadera de forma manual una vez al día.

El control de maleza se lo efectuó de forma manual, no hubo presencia de plagas durante el ensayo, por lo tanto no se efectuó ningún control, no se presentaron enfermedades durante el ensayo.

Fueron evaluadas las siguientes determinaciones; en el área de estudio, número de brotes, número de hojas, número de raíces a los 40 DDP.

Los datos obtenidos fueron sometidos al Análisis de Varianza en las determinaciones que el mismo detectó diferencia entre tratamientos según el programa utilizada, las medias de los mismos fueron comparadas por el Test de Tukey al 5%.

Resultados y discusiones

Número de brotes. El análisis de varianza aplicado a la variable de número de brotes por rizomas no se detectó diferencia significativa entre los tratamientos.

Tabla 2. Comparación de medias en número de brotes por rizomas. Horqueta, Paraguay, 2017.

Tratamientos	Número de brotes/planta
4	7,00 a
3	6,60 a
1	6,60 a
2	6,40 a
CV%	8,90
MG:	6,65

Según (Torres, 2013) en su investigación obtuvo para esta variable un promedio con 15.71 brotes/planta, en segundo lugar con el sustrato Compost posiblemente esto se debió a que los nutrientes no estuvieron suficientemente disponibles por causa de mucha humedad o por falta de mas riego para su asimilación.

En la tabla 3 se puede apreciar la diferencia que existe entre los tratamientos siendo el tratamiento 4 el que obtuvo mejor resultado comparando con los demás tratamientos con un promedio de 4.85 número de hojas por rizomas siendo, el T₁ el que obtuvo menor número de hojas por rizomas alcanzando un promedio de 2.74 número de hojas con CV%: 27.54 y MG: 3,99

Tabla 3. Comparación de medias en números de hojas por rizomas. Horqueta, Paraguay, 2017.

Tratamientos	Número de hojas/planta
4	4,85 a
3	4,40 ab
2	4,00 ab
1	2,74 b
CV%	27.54
MG:	3,99

Los abonos de la compostera proporcionan un incremento en la producción de hojas y un aumento del aroma. Armadans, A. & Montiel, M. 20), coincide con este autor porque el tratamiento 4 utilizado en esta investigación obtuvo mayor cantidad de hojas siendo el mejor en comparación con los otros tratamientos. En la tabla 4

podemos apreciar que no existe diferencias estadísticas en cuanto a los tratamientos, pero agrónomicamente se puede observar que el T₄ tiene una diferencia a los demás tratamientos con un promedio de 2,51 número de raíces por cada rizomas

Tabla 4. Comparación de medias en número de raíces por rizomas. Horqueta, Paraguay, 2017.

Tratamientos	Medias de raíces/planta
4	2,51 a
2	2,34 a
3	2,22 a
1	1,91 a
CV%	15,13
MG:	2,24

Esta respuesta se debería a que los componentes del mismo se encuentra muy bien equilibrada, presenta una buena retención de humedad, aireación y bien suelto características que responden a un buen sustrato para la propagación (Harmant y Kester, 1994).

Conclusiones

Para la determinación de números de brotes y número de raíces por rizomas los resultados obtenidos demostró que no existieron diferencias significativas en la cantidad o número de raíces por estacas.

En la determinación de números de hojas se pudo apreciar que hay diferencia, siendo el mejor el utilizar sustrato compost porque demostró mejores resultados en la propagación de menta en macetas.

Bibliografía

- Armadans, A. & Montiel, M. 2010. Multiplicación de Menta (*Mentha x piperita*) utilizando distintos números de rizomas y diferentes sustratos. San Lorenzo. PY. CONACYT. F.C.A/U.N.A
- Bohé, S. 1991. Menta Japonesa, Una alternativa de diversificación para pequeñas explotaciones agrícolas. Avance Agroindustrial N° 46: 29 – 30.
- MAGAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, ES.) 1992. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. I Jornada Ibérica de plantas medicinales, aromática y de aceites esenciales. Madrid, ES. 483 p.
- Hartman, H. & Kester, D. 1994. Propagación de plantas: principios y prácticas. México: Continental. 760 pp
- Torres, 2013. Respuesta de la hierba buena (*Mentha piperita* L.) a dos distancias de siembra y a la aplicación edáfica de dos abonos orgánicos más compuestos minerales a tres dosis. Tesis de Grado. Ingeniero Agrónomo. Quito, Ecuador.

Producción de variedades de melón (*Cucumis melo* L.), con diferentes sustratos

Adolfo Leguizamón Resquín¹

Introducción

El melón (*Cucumis melo* L.) es una especie olerícola de muy buena adaptación a las condiciones agroecológicas del Paraguay. La producción nacional presenta una marcada estacionalidad durante el año, existe una oferta abundante durante noviembre, diciembre y enero, desapareciendo prácticamente del mercado en los demás meses. La superficie sembrada, según el Censo Agropecuario Nacional del 2008, es de 1.844 hectáreas, siendo los departamentos con mayor área sembrada San Pedro, Caaguazú, Itapúa, Alto Paraná y Paraguari; en Concepción la superficie cultivada es de 22 hectáreas (MAG, 2010).

El cultivo de melón es establecido principalmente por medio de siembra directa. En tanto, en sistemas de producción más tecnificado es cuando son utilizados buenas variedades de melón y se utiliza el cultivo por trasplante de mudas. Así, la producción de mudas en cultivo protegido es realizada en recipientes apropiados, como, por ejemplo, bandejas de isopor, vasos plásticos. Tal condición permite que, a campo,

se obtenga un cultivo más homogéneo, para la obtención de mudas de mayor vigor, crecimiento de parte aérea y de raíces (Dias & Costa, 2010).

El objetivo general fue evaluar el desarrollo de las mudas de variedades de melón utilizando diferentes sustratos y como objetivos específicos; medir la altura de la planta, determinar la cantidad de hojas por planta, realizar el peso de masa fresca y seca.

Metodología

Diseño experimental. El diseño que se utilizó fue Completos al Azar, con un arreglo factorial 2 x 3, siendo las variedades, la principal y los sustratos la secundaria, 6 tratamientos y 4 repeticiones totalizando 24 unidades experimentales. Cada unidad experimental constituida por 12 celdas, albergando 12 mudas en bandejas de plástico, que totalizaron 384 plantas, y siendo utilizadas 5 plantas de melón por cada unidad experimental para las mediciones. Los tratamientos fueron presentados por 3 tipos de sustratos y 2 variedades de melón. Los tratamientos se presentan en la tabla 1.

1. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Concepción. Concepción, Paraguay.

* Autor de contacto: adolfo_leguizamon@hotmail.es

Tabla 1. Tratamientos y descripción utilizados en el experimento. Concepción, 2016.

Factor	Concepto	Descripción	Símbolos
Principal	Variedad	Gaicho	V ₁
		Campiña	V ₂
Secundaria	Sustratos	Humus de Lombriz	S ₁
		Sustrato comercial Carolina II	S ₂
		Sustrato comercial Hortec	S ₃

Tabla 2. Combinación de los tratamientos. Concepción, 2016.

Tratamiento	Símbolos	Combinación
T ₁	V ₁ S ₁	Gaicho + humus de lombriz
T ₂	V ₁ S ₂	Gaicho + Sustrato comercial Carolina II
T ₃	V ₁ S ₃	Gaicho + Sustrato comercial Hortec
T ₄	V ₂ S ₁	Campiña + humus de lombriz
T ₅	V ₂ S ₂	Campiña + Sustrato comercial Carolina II
T ₆	V ₂ S ₃	Campiña + Sustrato comercial Hortec

El trabajo se desarrolló en el vivero de producción de mudas de la Facultad de Ciencias Agrarias, campus Universidad Nacional de Concepción en los meses de julio a agosto. Para la producción de mudas fueron utilizadas bandejas de plástica de 32 celdas, rellenas con tres tipos de sustratos, con dos variedades de semillas.

La siembra se realizó en forma manual depositando una semilla por celda a una profundidad de 5 mm. La germinación se inició a los 4 días posteriores a la siembra y el riego se manejó en forma manual.

Las variables evaluadas fueron: Altura de las mudas, Número de hojas, Masa fresca, Masa seca.

Resultados y discusiones

Altura de la planta y número de hojas. En la tabla 3 se observa que no hubo diferencia para la altura pero si para la determinación de números de hojas siendo S₃ diferente a S₂ y S₁.

Tabla 3. Comparación de media de altura de planta y número de hojas, de dos variedades influenciado por diferentes tipos de sustrato. Concepción, 2016

Tratamientos	Descripción	Altura y N.H	Test de tukey (ns)
Variedad	V ₂	3,97 4,64	A A
	V ₁	3,79 4,33	A A
Sustratos	S ₃	4,09 580	A
	S ₂	3,91 3,94	A B
	S ₁	3,65 3,71	A B

Silva *et al.*, (2007) verificaron que el sustrato compuesto por más humus de lombriz presentó los mejores resultados para la altura de plántulas de melón amarillo, cultivado en bandejas

Las medias de la masa fresca y masa seca de las mudas a los 20 días después de la siembra de melón (DDS), se presentan en la Tabla 4; y en él se pueden verificar que existe efecto significativo de los factores variedad y sustratos en forma individual.

Como se puede apreciar en la Tabla 4 de acuerdo a la comparación de las medias por el Test de Tukey al 5%, para las variedades el que mejor resultado obtuvo fue de la V_2 que es la campiña con un valor de 18,33gr y 0,50 para masa seca. Mientras que en los diferentes sustratos que mejor influencia tuvo sobre las mudas fue el S_3 que corresponde al Sustrato comercial HORTEC con un valor de 19,29 gr. y 0,58 para masa seca..

Tabla 4. Comparación de media de masa fresca, de dos variedades influenciado por diferentes tipos de sustrato. Concepción, 2016.

Tratamientos	Descripción	MF (gr)	Test de tukey (*)
Variedad	V_2	18,33 0,50	A A
	V_1	17,25 0,42	B B
Sustratos	S_3	19,29 0,58	A A
	S_2	18,62 0,43	A B
	S_1	15,50 0,38	B B

Smiderle *et al.*, (2001), verificaron una reducción de masa de materia seca de las raíces de mudas de lechuga, pepino y pimiento, cuando producidas en sustrato comercial con suelo y arena. O sea, de modo general, sustratos formulados con una dada proporción de suelo tienden a presentar resultados inferiores, cuando a los atributos de mudas que son evaluadas. Esto se puede apreciar en este trabajo que con la utilización de un sustrato de humus de lombriz en todas las determinaciones fue el que alcanzó menor resultado.

Los tratamientos de la variedad campiña presentó una masa seca de 0,50 gr a los 20 DDS, siendo significativamente superior a la otra variedad con un valor de 0,42 gr. En cuanto a la respuesta de las diferentes sustratos, se puede apreciar que existen diferencias altamente significativas, siendo el S_3 el que obtuvo valor más alto con 0,58 gr, siendo así superior a los demás tratamientos.

Para los tratamientos de sustratos presenta hay una diferencia significativa para las dos determinaciones masa fresca y masa seca siendo el S_3 diferente y superior a los demás tratamientos, el S_2 demuestra diferencia y superior al S_1 .

Conclusiones

Para la determinación altura de las mudas los tratamientos no difieren entre sí a nivel estadístico.

Para la determinación de números de hojas el tratamiento para las variedades se observó que no existen diferencias significativas entre sí, siendo la V_2 la que tuvo mejor resultado. En cuanto a los tratamientos de los sustratos sí se pudo constatar que hubo diferencia, siendo en S_3 (Hor-tec) el que obtuvo mejor resultado

En la determinación masa fresca para los dos factores se observa que hay diferencias significativas entre los tratamientos siendo V_2 y S_3 las que lograron mayores resultados.

Y para las determinaciones Masa seca de la planta V_2 fue la que tuvo mejor resultado mientras que para los tratamientos de los sustratos el mejor fue S_3 . La mejor combinación, considerando este experimento, es la V_2 (Campiña) con la utilización de S_3 (Sustrato comercial HOR-TEC).

Bibliografia

- Díaz y Costa, R.R. 2006. Crecimiento de plántulas de timbo, en diferentes composiciones de sustrato. Tesis. San Pedro de Ycuamandyju.py. 40 pg.
- Kämpf, A. N. 2005 Substrato. In: Kämpf, A. N. (Ed.). Produção comercial de plantas ornamentais. Guaíba, Agropecuária. pp. 45-72.
- Silva, E. da, Maruyama WI, Mendonça V., Bardivieso D.M., Nunes G.H. de S & Biscaro G. A. 2007. Diferentes substratos na emergência de sementes e na produção de mudas de melão amarelo. In: 47º Congresso Brasileiro de Olericultura, Porto Seguro.
- Smiderle O.J., Salibe, A,B,, Hayashi, A.H., & Minami, K. 2001. Produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinando areia, solo e plantmax®. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 19, n 3, pp. 253-257, novembro, 2001..

Toposecuencia y su efecto sobre algunas propiedades químicas del suelo

Danny Ríos Velázquez^{1}, Arnulfo Encina Rojas², Carlos Javier Villalba³
y Elmira Oroa Pfefferkorn¹*

Introducción

La topografía es uno de los principales factores que controla los procesos formadores del suelo (Gandomani *et al.*, 2013), situación que puede conducir la variación espacial significativa del mismo. La forma del terreno es un aspecto que tiene directa influencia sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, por lo tanto afecta sus potencialidades y limitaciones (Ochoa *et al.*, 2000; Mulla y McBratney, 2002; Ruiz *et al.*, 2017; Gómez *et al.*, 2018), además la posición que ocupa el suelo en el terreno influye en los atributos como el pH, capacidad de intercambio catiónico (CIC), Aluminio, bases intercambiables, carbono orgánico, entre otros, conlleva a la necesidad de determinar la correcta posición fisiográfica para identificar su uso productivo y sostenible; el objetivo principal de este trabajo fue determinar el efecto de la posición fisiográfica que ocupa el suelo sobre algunas propiedades químicas.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el campus de la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay, para lo cual fueron preparados, estudiados y muestreados 11 perfiles de suelo en cuatro posiciones fisiográficas distintas: zona alta a 135 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m), zona alta baja (119 m.s.n.m), zona baja alta (117 m.s.n.m), zona baja media (114 m.s.n.m) y zona

baja baja (111 m.s.n.m), correspondiendo este suelo al más próximo al cauce del arroyo San Lorenzo (110 m.s.n.m). Fueron extraídas 11 muestras de suelos, todas ellas del horizonte genético A. Las variables comparadas fueron: materia orgánica (M.O), carbono orgánico (C.O), Al+H, pH y Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C). Las variables mencionadas fueron determinadas de la siguiente manera: M.O. y C.O.: mediante el método volumétrico de dicromato de potasio, ácido sulfúrico concentrado y ácido ortofosfórico concentrado, titulación con sulfato ferroso amonional. La Acidez intercambiable (Al+H): Extracción con la solución de cloruro de potasio 1N, titulación con Hidróxido de sodio 0,01N, usando azul de bromotimol como indicador. pH en agua: Capacidad de intercambio catiónico (C.I.C): Extracción de Acetato de amonio 1N, con pH ajustado a 7.0 y saturación con amonio del complejo de cambio. El exceso de amonio del suelo fue eliminado lavándolo con etanol 12 al 95%. El amonio de la porción de intercambio fue extraído por el lavado con una solución de Cloruro de sodio al 10% y una alícuota de esta solución fue destilada en un aparato de Kjeldahl, recogiendo el destilado en una solución de Ácido bórico y titulándose con una solución de ácido clorhídrico a 0,002N. Las variables estudiadas fueron sometidas al análisis de varianza y test de Tukey con una probabilidad de error del 5%

1. Estudiante Maestría, Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Asunción.

2. Profesor titular de Ciencia del Suelo. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Asunción.

3. Docente Investigador Universidad Nacional del Caaguazú (UNCA).

* Autor de contacto: driosvel92@gmail.com

Resultados y discusión

Nivel de Materia orgánica (M.O.) según toposecuencia. La posición denominada Baja Baja fue la que registro mayor porcentaje de M.O (3,33%), valor estadísticamente semejante a la de la posición Baja Alta (3,02%). El mayor contenido de M.O en dicha posición fisiográfica puede estar asociado al efecto de la pendiente, ya que según Watts *et al.* (2010), la pendiente del paisaje favorece a la acumulación M.O en suelos de zonas bajas (Tabla 1)

Nivel de Carbono orgánico según toposecuencia. Se observó importantes diferencias en el contenido de carbono orgánico entre suelos de zona alta y suelos de zona baja. Los suelos de la posición denominada Baja Baja fueron los que registraron mayor porcentaje de C.O (1,93%), valor estadísticamente semejante a la posición Baja Alta (1,75%) (Tabla 1). La variación del contenido de carbono orgánico según toposecuencia pudo ser demostrada por Mogollón *et al.* (2015) quienes mencionan que con la altitud se manifiestan cambios en las características del suelo (pH, humedad, contenido de macro y microelementos, textura), en la precipitación, la temperatura y el tipo de vegetación, lo cual influye también en las reservas del CO.

Nivel de Al+H según toposecuencia. Para las variables Al+H los valores obtenidos en las distintas zonas de la posición fisiográfica baja no presentan diferencia significativa entre las mismas (Tabla 1). Aunque los niveles más altos se encontró en suelos de las zona bajas lo cual

Según Lozada *et al.* (2014) es debido al descenso del pH del suelo, efecto de lavado y pérdida de cationes.

Nivel de pH según toposecuencia. El pH muestra que los valores obtenidos entre la zona alta y baja difieren significativamente, siendo los suelos de las zonas bajas más ácidos que los observados en las zonas altas con valores de 4,15 para la posición Baja Alta y Baja Media y de 4,40 para la zona Baja Baja mientras que los valores promedios registrados para la posición Alta (5,60) y Alta Baja (6,40) (Tabla 1). Dicha diferencia según lo mencionado por Araya (2017) puede estar relacionado con el contenido de materia orgánica proveniente de restos vegetales, los cuales, al encontrarse en descomposición contribuyen a una disminución del pH debido a la formación de ácidos fúlvicos y la alta capacidad de intercambio catiónico, que por lo general se registran en zonas bajas por sedimentación y acumulación.

Nivel de Capacidad de Intercambio Catiónico según toposecuencia. La CIC muestra uniformidad en las posiciones fisiográficas Alta a Baja Media con resultados equivalentes a 3,76 (cmolc/kg) y 4,03 (cmolc/kg), respectivamente. Aunque suelos de la posición fisiográfica Baja Baja, con una CIC de 10,98 (cmolc/kg), fueron lo de más alto valor y la que difiere significante en relación a demás posiciones analizadas. Datos similares fueron observados en el trabajo de Mastromauro (2014), donde en las posiciones con menor cota se registraron la mayor CIC para el horizonte genético A (Tabla 1)

Tabla 1. Valores promedios de propiedades observadas en perfiles en función a su posición fisiográfica.

Posición Fisiográfica	pH	CIC (cmol _c /kg)	MO %	CO	Al+H (cmol _c /kg)
Alta	5,60 ab	3,76 b	0,86 b	0,50 c	0,30 bc
Alta Baja	6,40 a	3,41 b	1,15 b	0,67 bc	0,00 c
Baja Alta	4,15 c	5,43 b	3,02 a	1,74 a	1,09 a
Baja Media	4,15 c	4,03 b	1,66 b	0,97 b	0,78 ab
Baja Baja	4,40 bc	10,98 a	3,33 a	1,93 a	0,83 ab
CV (%)	7,26	24,16	11,66	11,51	36,62

MO: Materia Orgánico CO: Carbono orgánico CIC: Capacidad de Intercambio Catiónico. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Conclusiones

Las propiedades químicas estudiadas demuestran relación con la posición fisiográfica del suelo La zona baja, siendo área receptora de sedimentos, presenta mayor acumulación de materia orgánica, carbono orgánico, mayor capacidad de intercambio catiónico y Aluminio + hidrógeno, además los suelos de la zona baja presentaron valores de pH más ácido, mostrando directa relación con el contenido de carbono orgánico.

Bibliografía

- Araya, J. 2017. Análisis de la fertilidad de los suelos de Alto Loica en San Pedro de Melipilla, Región Metropolitana (Chile). *Investig. Geogr. Chile* 53: 127-140.
- Gandomani, Z.; Jalalian, A.; Jalalabadi, J. and Fathabadi, H. 2013. Impact of land form position and soil properties on soil pore distribution in hilly regions of Koohrang. *Intl. J. Agron. Plant. Prod.* 4:3569-3575.
- Gómez, R.; Palma, D.; Obrador, J. y Ruiz, O. 2018. Densidad radical y tipos de suelos en los que se produce café (*Coffea arabica* L.) en Chiapas, México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios* 5(14):203-215.
- Lozada, J. R.; Soriano, P. y Costa, M. 2014. Relaciones suelo-vegetación en una toposecuencia del Escudo Guayanés, Venezuela. *Revista de Biología Tropical* 62(1): 1-17.
- Mastromauro, M. 2014. Evaluación de funciones de pedotransferencia para la estimación de constantes hídricas en tres suelos del centro de la provincia de Córdoba, Argentina (Tesis Maestría). Universidad Nacional de Córdoba Facultad de Ciencias Agropecuarias. Córdoba, Argentina. Consultado 30 jul 2018. Disponible en <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/1547/Mastromauro>
- Mogollón, J.; Rivas, W.; Martínez, A.; Campos, Y. y Márquez, E. 2015. Carbono orgánico del suelo en un gradiente altitudinal en la Península de Paraguaná, Venezuela. *Multi-ciencias* 15(3):271-280.
- Mulla, D. y McBratney, A. 2002. Soil Spatial Variability. En: Warrick AW. [Ed.]. *Soil physics companion*. Boca Raton: CRS Press. pp. 343 – 373.
- Ochoa, G.; Oballos, J.; Sánchez, J.; Sosa, J. y J. Velásquez. 2000. Variación del carbono orgánico en función de la altitud. Cuenca del río Santo Domingo. Venezuela. *Rev. Geog. Venez.* 41(1):79-87
- Ruiz, M.; Elizalde, G., y Ríos, M. 2017. Composición de la materia orgánica, pH, intercambio catiónico y textura de cinco suelos ubicados entre 670 y 1600 msnm en la cuenca del río Maracay, Venezuela. *Rev. Fac. Agron. Luz* 34: 130-157.

Efecto de la utilización de burlanda de maíz (*Zea mays*) seca en los parámetros productivos de bovinos en fase de terminación

¹Gustavo Valdez Ojeda*, ¹Julio César Serafini Ortega, ¹Gloria Isabel Candia Sosa

Introducción

La burlanda es un subproducto obtenido de la destilería de los granos de maíz por proceso industrial, tiene presentaciones húmedas y secas, con propiedades determinadas, es un subproducto sano y fresco; que al producirse automáticamente se deposita inmediatamente en el lugar de consumo (Gubinelli, 2016).

Los altos costos de alimentación con alto valor biológico, constituye una limitante en la alimentación de bovinos, por ello es necesario encontrar un punto de equilibrio entre la ganancia diaria de peso y los costos de alimentación. La adquisición de la burlanda de maíz seca es de bajo costo en comparación a otros subproductos que son utilizados en la ración para la alimentación. (Bragachini *et al.*, 2014).

La utilización de la burlanda de maíz seca es buena opción para la alimentación de bovinos en la fase de terminación, incrementa la ganancia de peso en un lapso de tiempo corto con un costo de producción no muy elevado con buena rentabilidad y eficiencia en la hora de encarar el programa alimentario para la producción bovina (Heinrich, 2016). El DGS (burlanda seca) es una excelente fuente de proteína bruta (tres veces más que el maíz, reemplazando a otras fuentes proteicas) y energía; mejora la condición de la dieta y la palatabilidad; la inclusión óptima en tambos se sitúa entre un 15 y 25% y en feedlots entre un 30 a un 40% de la materia seca total. El DGS es

un producto muy utilizado en las dietas pecuarias, llegando a reemplazar en un alto porcentaje en las dietas al grano de maíz y a la soja (harina y expeller) (Bragachini, *et al.*, 2014). El trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de la alimentación de bovinos en fase de terminación con o sin burlanda de maíz seca y sus efectos sobre los parámetros productivos.

Metodología

El experimento se llevó a cabo en la compañía San Francisco de Asís, distrito de La Pastora, departamento de Caaguazú, cuyas coordenadas geográficas son 25° 14' 56,32" de Latitud Oeste 25,23' 56" de Longitud Oeste, con una temperatura media de 22° y una precipitación media de 1.500 mm. El trabajo tuvo una duración de 60 días realizado desde enero a marzo de 2018.

La población de unidades estuvo constituida por 12 bovinos machos enteros en la etapa de terminación con un peso promedio de 364 kg de raza híbridas identificadas a través de caravanas numeradas, a las que se le aplicó los tratamientos de forma aleatoria. Las variables de estudio fueron: ganancia diaria de peso, consumo diario de alimento, conversión alimenticia e índice de rentabilidad. Se tuvo 2 tratamientos y 6 repeticiones, totalizando 12 unidades experimentales, conformada por un animal por unidad experimental. Los tratamientos a los cuales fueron sometidos los animales se observa en la tabla 1.

1. Facultad de Ciencias de la Producción. Universidad Nacional de Caaguazú. Coronel Oviedo, Paraguay.

* Autor de contacto: gustavo.valdez@fcpunk.edu.py

Tabla 1. Composición química y nutricional de los concentrados de los tratamientos aplicados.

Alimentos	T1	T2
Burlanda de maíz seca	10	0
Expeller de soja	20	20
Maíz molido	65	75
Núcleo vitamínico mineral	5	5
Total	100	100

Nutrientes		
MS %	90,13	91,1
PB %	17,65	15,55
EE %	3,84	3,14
FB %	3,75	3,28
Ceniza %	2,65	2,18
NDT %	74,25	74,20

Se utilizó un galpón para alimentar los animales, cuyas dimensiones fueron de 12 m de largo y 3 m de ancho totalizando una superficie de 36 m², a cada tratamiento correspondió 18 m² para los comederos y 10 m de largo y 5 metros de ancho (8,3 m² por animal) de espacio para descanso de los animales por tratamiento, con una pendiente del techo de 30° de ambos lados de chapa de zinc, pisos de arena con un desnivel del 5% y la fachada orientada hacia el lado norte con relación a los puntos cardinales geográficos. Los animales disponían de comederos tipo horizontal de madera con una densidad de 1 metro lineal por animal y bebedero colectivo de 200 litros de cargado automático. También a los animales se les aplicó antiparasitario Ivomec ADE, Rumigal y se aplicó baño de aspersion utilizando creolina 10 ml y dicloban 40 ml para 20 litros de agua en una pulverizadora tipo mochila, esta operación se realizó cada 8 (ocho) días. La alimentación tuvo 10 días de acostumbramiento, y más 60 días, que duro en forma efectiva el mismo, la misma consistió en 4 kg de la dieta concentrada por día en cada lote ofrecida en hora de la tarde, más el pastoreo de pasto *Brachiaria brizanta* que disponían en un piquete a lado del corral de engorde. Los animales fueron pesados cada 15 días, en una báscula para el efecto. El consumo diario de alimento se determinó también a partir del día 0 hasta los 60 días de tratamiento, pesando el consumo de alimento cada día y restando las sobras y/o desperdicios cada 7 días, estos datos

fueron anotados en una planilla especial para el efecto. La conversión alimenticia se calculó dividiendo el consumo diario de alimento dividido la ganancia diaria de peso para cada tratamiento, el resultado obtenido fue la eficiencia de utilización del alimento relacionando a la cantidad de alimento consumido para ganar un kg de peso vivo; y por último se calculó el índice de rentabilidad por medio de los registros de egresos que se incurrieron durante el ciclo de producción, se realizaron una relación entre egresos e ingresos mediante la simulación de venta al precio del mercado según los rendimientos obtenidos y se calculó la relación costo/beneficio de cada tratamiento.

Los datos obtenidos de las variables fueron sometidas a análisis a través del test de Student al 5% de probabilidad de error para la comparación de medidas de muestras independientes; para la presentación e interpretación de los resultados se utilizaron tablas.

Resultados y discusión

En la tabla 2 se observa el efecto de la utilización de burlanda de maíz seca en bovinos machos enteros en terminación que afecto la ganancia diaria de peso y la conversión alimenticia, así también tuvo mejor índice de rentabilidad, no observándose diferencias en el consumo diario de alimento.

Tabla 2. Desempeño productivo de bovinos machos enteros alimentados con dietas con burlanda de maíz seca, durante la etapa de terminación. Coronel Oviedo. 2018.

VARIABLES	Niveles de adición de burlanda maíz seca (%)		Promedio	p valor
	10	0		
Ganancia diaria peso (kg/día)	1,61 ^a	1,22 ^b	1,415	0,0004
Consumo de alimento diario (kg/día)	3,99 ^a	3,98 ^a	3,985 ^{ns}	0,2784
Conversión alimenticia	2,5 ^b	3,19 ^a	2,85	0,0002

Letras de índices iguales son estadísticamente iguales. ns: no significativo.

En una investigación realizada por Latimori et al. (2016) evaluaron los efectos de la incorporación de burlanda de maíz en la dieta de bovinos para carne consideraron cuatro niveles de inclusión de burlanda en las dietas (0, 15, 30 y 45%) no observando diferencias en el aumento diario de peso con promedio de 1,586 g/día, el consumo diario de alimento con promedio de 8,47 y la conversión alimenticia con promedio de 5,34. También Buckner *et al.* (2007) realizaron un estudio para evaluar los efectos de ali-

mentar niveles crecientes de los DDGS a terneros en finalización sobre el desempeño del crecimiento y las características de la canal, los resultados de este estudio solo mostraron efectos cuadrático en la GDP y el peso de la canal en caliente, así como una tendencia cuadrática de la eficiencia de la ganancia en finalización con niveles crecientes de DDGS en la dieta con niveles crecientes de DDGS en la dieta 0, 10, 20, 30 y 40.

Tabla 3. Índice de rentabilidad de bovinos machos enteros alimentados con dietas con burlanda de maíz seca, durante la etapa de terminación. Coronel Oviedo. 2018.

Tratamiento	Costo de Concentrado	Ingreso Bruto	Ingreso Neto	Índice de Rentabilidad
T1	2.107.800	4.698.000	2.590.200	1,23
T2	2.025.000	4.032.000	2.007.000	0,99

En la tabla 3 se puede apreciar que el tratamiento T1 con 10% de inclusión de burlanda de maíz deshidratada mejora el ingreso neto y es mejor el índice de rentabilidad en un valor de 1,23 en relación al tratamiento T2 con un valor de 0,99 y menor ingreso neto. Pero tiene un costo de concentrado el T1 un poco mayor relación al T2 por que el alimento sustituido es el maíz y no la harina de soja.

Conclusión

El nivel de inclusión de la burlanda de maíz deshidratada en la dieta de bovinos machos enteros en confinamiento mejora la ganancia diaria de peso y la conversión alimenticia, y presenta una mejor índice de rentabilidad.

Bibliografía

Bragachini M. 2014. Oportunidades del sector agropecuario y agroindustrial argentino para la generación de bioenergía en origen. 5ta Jornada Nacional de Forrajes Conservados.

- (en línea) Recopilación de Presentaciones Técnicas. Consultado 17 de mayo 2018. Disponible en: <http://www.ensiladores.com.ar/InfoSocios/SeccionEcoPrincipal.php>
- Buckner, C.D., T.L. Mader, G.E. Erickson, S.L. Colgan, K. Karges, and M.L. Gibson. 2007. Optimum levels of dry distillers grains with soluble for finishing beef steers. *Nebraska Beef Rep.* 35-38.
- Gubinelli G. 2016. Empresas productoras de bioetanol de maíz planean exportar en conjunto burlanda seca. (en línea) Consultado 07 de mayo 2018. Disponible en: <http://www.energiaestrategica.com/empresas-productoras-de-bioetanol-de-maiz-planean-exportar-en-conjunto-burlanda-seca/>
- Heinrich J. 2016. Burlanda de maíz. *Nutrición Bovina* (en línea) Asunción Paraguay. Consultado 11 de mayo 2018. ABC Color. Consultado 12 de abril 2018. Disponible en: <http://www.abc.com.py/edicion-impresas/suplementos/abc-rural/burlanda-de-maiz—johan-heinrich—1478979.html>.
- Latimori, N.; Carduzab, F.; Merayoc, M.; Soterasb, T.; Grigionib, G. y Garisa, M. 2016. Efectos de la incorporación de burlanda de maíz en la dieta de bovinos para carne. (en línea) Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez, INTA, AR. Visitado el 20 de may. de 2018. Disponible en file:///C:/Users/Gustavo/Downloads/Efectos-Incorporacion-Burlanda-Maiz-En-Bovinos-Carne.pdf

Efecto de la suplementación con maíz (*Zea mays*) sobre la ganancia de peso de borregos en periodo invernal

¹Gustavo Valdez Ojeda*, ¹Walter Luis Pérez Caballero

Introducción

La carne de cordero es muy similar a la de bovino, pero tiene menos grasa total. Las grasas saturadas, los ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) y ácidos grasos mono insaturados (MUFA), son similares entre la carne de cordero y la de vacuno, y el colesterol es similar a las otras carnes, con excepción del salmón. El fierro es superior en la carne de cordero (Herve, 2013). El periodo invernal presenta el problema de déficit de la cantidad de forrajes de gramíneas tropicales o de crecimiento estival y estas constituyen la alimentación básica de las ovejas, lo cual representa un crecimiento lento de los animales sumado el bajo valor nutritivo de las gramíneas forrajeras en nuestros campos, producto del manejo inadecuado, es una de las principales causas por las cuales los animales no manifiestan su potencial productivo para ganar peso durante este periodo.

Un factor determinante es la de mejorar la alimentación del ganado ovino utilizando suplementos como con maíz en el invierno, el cual es uno de los complementos que darán muy buen resultado en el engorde junto a las praderas naturales o implantadas, cuyos resultados serían la obtención de animales precoces con buen rendimiento de carne y en épocas oportunas de comercialización.

Se ha observado, que los corderos en crecimiento bajo pastoreo y sin suplementación, difícilmente tendrán ganancias diarias arriba de 80 g/día. En cambio, los corderos que llegan a recibir 200 g/día de suplemento energético-proteico, logran incrementar cuatro veces más que los

corderos sin suplementación (20 g vs 80 g/animal/día) (Hernández, *et al.* 2005).

El objetivo del trabajo fue la de evaluar el efecto del uso de maíz como suplemento en la alimentación de borregos durante el invierno sobre el desempeño productivo en un sistema semi-intensivo.

Metodología

El experimento se realizó en la Granja “La Piedad”, ubicada en la ciudad de Caaguazú, en el Departamento del mismo nombre, Región Oriental del Paraguay, durante el periodo. El lugar presenta un clima cálido con lluvias en el periodo estival y un invierno relativamente seco, los suelos corresponden al Orden Ultisol López *et al.* (1995) de baja a media fertilidad. La pastura utilizada fue la *Brachiaria brizantha* como base forrajera.

Se emplearon 15 borregos machos enteros de razas mestizas mejoradas, con edades de 7 a 8 meses y pesos promedios de 15 kg. El pesaje se realizó al inicio, y luego cada 15 días hasta el final del trabajo experimental; totalizando 7 pesajes de los animales. El periodo de evaluaciones fue extendido por 10 días, donde los 10 días iniciales fueron considerados como la fase de adaptación, una duración efectiva de 90 días del experimento.

El diseño utilizado fue el diseño en bloques completamente al azar (DBCA), con 3 tratamientos y 5 repeticiones. Cada unidad experimental estuvo compuesta por un borrego. Los tratamientos fueron: T1: sin adición de maíz molido (Testigo) + pasto B. *brizantha*, T2: 250 gramos de

1. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Asunción. Caazapá, Paraguay.

* Autor de contacto: gvaldezojeda@gmail.com

maíz molido por día + pasto B. brizantha y T3: 500 gramos de maíz molido por día + pasto B. brizantha.

Las variables evaluadas fueron la ganancia diaria de peso y el ingreso neto por animal.

Los animales fueron mantenidos en un sistema semi-intensivo durante todo el transcurso del experimento, para el ensayo se contó con un galpón de 3 metros de ancho y 6 metros de largo, con techo de chapa zinc, paredes de tabla, la misma se subdividió con madera de 2 x 2 pulgadas, en 3 corrales con dimensiones de 2 metro ancho y 3 metros de largo. En cada corral se distribuyeron 2 bateas y un bebedero, en una batea se proveyó maíz y en la otra batea sal mineral. En cada corral estuvieron alojados cinco borregos, y los mismos fueron desparasitados con Ivermectina que es un antiparasitario interno y externo 10 días antes del inicio del experimento, y también se les aplicó vacunas clostridiales, así también 8 días antes del inicio se les suministró un reconstituyente con oligoelementos.

Una vez obtenidos los datos solamente la variable ganancia diaria de peso se realizó el análisis de varianza (ANAVA) al 5% de probabi-

lidad de error, al observar diferencia significativa entre los tratamientos y se aplicó el test de Tukey para la comparación de medias al 5% de probabilidad de error. Los resultados fueron presentados e interpretados a través de tablas.

Resultados y discusión

Se observa en la Tabla 1 el efecto de suplementación de borregos en el periodo invernal sobre la variable ganancia diaria de peso según análisis de varianza (ANAVA) con los niveles de suplementación con maíz hasta 500 g/día animal; el mejor tratamiento fue el T3 con una ganancia diaria de peso de 234 g/día, muy superior a los demás, seguido del T2 con 150 g/día, y el que menor resultado se obtuvo fue en el T1 (testigo) con 58 g/día. Este resultado se debe a que los ovinos sufren una escasez de nutrientes, especialmente de energía y proteína durante el invierno, teniendo en cuenta que las pasturas cultivadas baja su calidad nutricional y la cantidad de forraje producido durante la época invernal, y el mismo es su alimento principal; y el maíz aparte de tener un buen contenido de energía aporta también cantidades significativas de proteína con alto valor biológico.

Tabla 1. Ganancia diaria de peso promedio de borregos suplementados con maíz en el periodo invernal sobre pasto *Brachiaria brizantha*. Caaguazú, 2017.

Variables	Tratamientos			Promedio	CV %
	1	2	3		
Ganancia diaria de peso g/día	58 ^c	150 ^b	234 ^a	147,33	6,20

Letras de medias diferentes difieren estadísticamente. CV: coeficiente de variación.

En un trabajo realizado por Romo et al. (2017) estudio la respuesta productiva de corderos en engorda alimentados con maíz, harina de soja y paja de maíz obtuvieron una ganancia diaria de peso de 0,214 kg/día en periodo de 70 días. Así también Cabrera *et al.* (2007) en un trabajo evaluaron el efecto de la suplementación energético-proteica, en borregos de la craza Dorper/Katahdin, sobre la ganancia de peso bajo un sistema de estabulación, en el cual la alimentación tiene como base forraje verde de corte, la

suplementación con alimento concentrado, promovió un mejor comportamiento productivo en ovinos para engorda al lograr ganancias de peso mayores a 273 g/día, superando al tratamiento sin alimento concentrado. Resultados diferentes fue observado por Duarte y Olmedo (2002) suplementando corderos mestizos sobre paradera natural más 250 g/día concentrado obtuvieron una ganancia diaria de peso de 44 g/día en un periodo de 75 días en la época de primavera.

Tabla 2. Análisis del Ingreso Neto entre los tratamientos realizados. Caaguazú, 2017.

Variables	Tratamientos		
	T1	T2	T3
Cantidad de animales	5	5	5
Peso vivo inicial (kg)	16	16,6	19,8
Peso vivo final (kg)	21,15	30,6	41,2
Aumento de peso promedio por animal (kg)	5,2	14	21,4
Aumento de peso promedio formal por lote (kg)	26	70	107
Consumo de maíz por animal día (kg/día)	0	250	500
Consumo total de maíz por tratamiento (kg)	0	112,5	225
Costo de maíz por (kg)	1.000	1.000	1.000
Costo total de la suplementación por animal (Gs)	0	22.500	45.000
Costo total de la suplementación por lote (Gs)	0	112.500	225.000
Valor de venta por kg en pie (Gs)	11.000	11.000	11.000
Ingreso bruto por tratamiento (Gs)	286.000	770.000	1.177.000
Ingreso neto por tratamiento (Gs)	286.000	657.500	952.000
Ingreso neto por animal (Gs)	57.200	131.500	190.400

Para la realización de los cálculos del Ingreso Neto por animal se tuvo en cuenta el costo de maíz utilizado sin tener en cuenta los otros gastos y la ganancia diaria de peso en todos los tratamientos. En la tabla 2 se observa los ingresos y egresos de cada uno de los tratamientos, el tratamiento T3 fue el de mejor ingreso neto por animal con 190.400 Gs por animal. En un trabajo realizado por Duarte *et al.* (2002) compararon dos tratamientos, la primera mantenidos sobre pradera natural y la otra con pradera natural más suplementación con concentrado, el tratamiento con suplementación si bien tuvo un mejor resultado en términos de Beneficio Bruto, los mayores costos determinaron un menor Beneficio Neto en guaraníes/día. (Tabla 2).

Conclusión

La suplementación invernal de 500 g/día de maíz en borregos sobre pastura B. *brizantha* mejora la ganancia diaria de peso y obtiene el mejor ingreso neto por animal.

Bibliografía

- Cabrera N., A.; Rojas M., P.; Daniel R., I.; Serrano S., A; López O., M. 2007. Influencia de la suplementación sobre la ganancia de peso y calidad de la canal en borregos Dorper/Katahdin. *Revista UDO Agrícola* 7 (1): 245-251.
- Duarte A., R.; y Ocampos O., D. 2002. Efecto de la suplementación en el desempeño productivo de corderos destetados mantenidos sobre pastura natural. *Rev. Investigación Agraria*. Vol. 4 (2). 10-14.
- Hernández M., A.; P. Estrada Ramos e I. Torres Tijerina. 2005. Efecto de la proteína en la canal ovina. *Memorias del III Simposio sobre Rumiantes*. Guadalajara. Jalisco México. p. 78-89.
- Hervé, M. 2013. *Carne Ovina: Producción, características y oportunidades en lo que hoy demanda el consumidor nacional e internacional.* (en línea). Visitado el 20 de mayo 2016. Disponible en <http://www.agrimundo.cl/wp-content/uploads/Carnes-Rojas-Informe-experto-HerveFinal.pdf>

López G., O.; González E., E.; de Llamas G., P.A.; Molinas, A.S.; Franco S., E.S.; García S., S.; Ríos A., E.O. 1995. Estudio de reconocimiento de suelos, capacidad de uso de la tierra y propuesta de ordenamiento territorial preliminar de la región oriental del Paraguay. MAG, SSERNMA, BM. Asunción, Paraguay. 245 p.

Romo R., J.; Bonilla V., E.; Flores A., L.; Barajas C., Rubén; Romo V., J.; Montero P., A. 2017. Respuesta productiva de corderos en engorda a la suplementación con extractos de taninos. Rev. Abanico Veterinario, Sinaloa, México. 7(1):14-25.

Nivel de conocimiento acerca de los primeros auxilios en estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Caaguazú, 2017

Cáceres S¹., Samudio L¹., Filippini V¹.

Introducción

Los primeros auxilios son procedimientos que tienen como finalidad preservar la vida y reducir las injurias hasta obtener la ayuda de un médico o enfermero, por lo que su conocimiento es esencial en la formación de los estudiantes de medicina. Mediante la intervención del personal capacitado en primeros auxilios las cifras de mortalidad han disminuido drásticamente. En numerosos estudios sobre nivel de conocimiento de estas prácticas médicas se obtuvieron resultados desfavorables. El objetivo del estudio fue determinar el nivel de conocimiento acerca de los primeros auxilios en estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Caaguazú durante el 2017.

Metodología

Estudio observacional, descriptivo de corte transversal en estudiantes de medicina del primer al quinto año de la Universidad Nacional de Caaguazú durante agosto de 2017. Se utilizó un cuestionario autoaplicado. Para el análisis de los datos se utilizó el software estadístico Stata 14.0, se midió el nivel de conocimiento a través de una escala numérica de 0 al 30, utilizando las

categorías: desaprobado (menor a 18 puntos) y aprobado (entre 18 a 30 puntos).

Resultados y discusión

Participaron 178 estudiantes de medicina, el 45,5% aprobaron el test. El segundo curso fue el de mejor rendimiento con 52,5% de aprobación y el cuarto curso fue el que obtuvo el peor resultado con solo el 25,8%, no existiendo diferencia estadísticamente significativa entre porcentaje de aprobación y curso ($p > 0,05$).

Conclusión

Menos de la mitad de los alumnos aprobaron el test, se sugiere implementar medidas a nivel curricular para fortalecer el nivel de conocimientos en el área.

Bibliografía

- Afrasyab, K., y S. Sumaira. 2010. Knowledge attitude and practices of undergraduate students. *Students' Corner*. 68-72.
- Mejía, C.R. 2011. Nivel de conocimientos sobre emergencias médicas en estudiantes de medicina de universidades peruanas. *Rev. Peru Med Exp Salud Pública*. 28(2): 202-9.

1. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Caaguazú.

* Autor de contacto: amalia.ortizrolon@gmail.com

Infeción por *Leishmania sp.* en caninos de tres distritos del Departamento de Caaguazú en el año 2017

Nilsa González Brítez^{1*}, Sheyla R. Benítez², María C. Ferreira¹

Resumen

La leishmaniasis es una enfermedad producida por varias especies de protozoarios el género *Leishmania*. Estos parásitos infectan una amplia variedad de hospedadores mamíferos entre los cuales los caninos han sido implicados como reservorios de *Leishmania infantum*, agente causal de la Leishmaniosis visceral. El objetivo del presente trabajo fue determinar la presencia de infección por *Leishmania sp.* en caninos de viviendas peri urbanas y rurales de los distritos de San José, Coronel Oviedo y Caaguazú, para lo cual se llevó a cabo un estudio observacional descriptivo de tipo trasversal descriptivo, cuya colecta se realizó en noviembre 2017. El muestreo fue realizado de acuerdo a los criterios de “peor escenario” en parches estratificados de 300 x 300 m en entornos rurales y periurbanos donde fueron ubicadas las trampas para insecto, de cuyo alrededor se seleccionaron 3 perros que normalmente dormían en lugares próximos a la trampa colocada en cada vivienda en el marco del proyecto Leishmaniosis. La muestra resultó en 72 caninos en Coronel Oviedo y Caaguazú respectivamente y 36 caninos en San José. La prueba de laboratorio se basó en la detección de anticuerpos anti-*Leishmania* en suero mediante tiras inmunocromatográficas. Los resultados indicaron 6,6% de prevalencia parasitaria en caninos domésticos mediante la prueba serológica RK39. Se concluye que la infección por *Leishmania sp.* en perros de Caaguazú está presente en estas áreas y la misma constituye un zona de riesgo potencial para la aparición de leishmaniosis visceral humana.

Introducción

La leishmaniasis es una de las enfermedades más importantes transmitida por vectores, considerada como una enfermedad *olvidada* y *desatendida*, con gran impacto en la salud pública por su morbi-mortalidad. Esta dolencia está asociada con factores ambientales y modificaciones antropogénicas y aparecen en comunidades con escasos recursos y de difícil acceso al diagnóstico. Los parásitos del género *Leishmania sp* son responsables de la leishmaniasis cutánea y visceral en América, los parásitos pertenecen al subgénero *Leishmania* y al subgénero *Viannia* (WHO, 2010).

En el Nuevo Mundo la leishmaniasis visceral ocurre en forma enzoótica y se considera que los caninos son los principales reservorios urbanos (Cabrera *et al.*, 2003).

En Paraguay la leishmaniasis tegumentaria tiene mayor incidencia en áreas boscosas producto del avance de la frontera agrícola y es productora de lesiones en piel y mucosas (OPS, 2018).

El flebótomo involucrado en la transmisión de parásitos a los caninos es *Lutzomyia longipalpis*, el cual fue incriminado como vector naturalmente infectado con *L. infantum* (Brazil *et al.*, 2009); (Torales *et al.* 2010). El perro es una víctima hospedadora de esta parasitosis y por ello el manejo de la enfermedad considera los aspectos clínicos del perro como paciente y los aspectos epidemiológicos como fuente de transmisión para los humanos. En este contexto se han identificado especies de flebótomos con habilidades potenciales para mantener los ciclos

1. Asociación de Funcionarios de la Universidad Nacional de Caaguazú

2. Departamento de Zoonosis de la V Región Sanitaria, M.S.P. y B.S.

* Autor de contacto: gbritez.nilsa@gmail.com

de transmisión en las áreas endémicas (WHO, 2010). El Centro Antirrábico Nacional del Ministerio de Salud ha informado en su registro anual del periodo 2011 el 19,4% de seropositividad canina para el Dpto. Caaguazú, (datos no publicados) y para el 2015, el CAN y la Universidad Católica de Cnel. Oviedo han reportado 20% de seropositividad, disminuyendo esto hasta el 12% para el año 2017 (Fernández *et al.* 2018).

En nuestro país, la prueba serológica recomendada por el Programa Nacional de Leishmaniasis es la inmunocromatografía con el antígeno RK39, el cual ha mostrado altos valores de sensibilidad (88-96%) y especificidad (96-100%), y es la técnica frecuentemente utilizada para la vigilancia activa de los caninos. La vigilancia de leishmaniasis es importante debido a la alta endemicidad del área geográfica reportada por el Ministerio de Salud, considerando que los casos de LV en varios Departamentos aumentaron en respuesta a la presencia de numerosos caninos positivos en áreas endémicas urbanas y periurbanas (MSPyBS, 2011).

Metodología

El área de estudio abarcó tres distritos del Dpto. de Caaguazú donde se realizó el muestreo de tres perros, considerando la ubicación de trampas tipo CDC en las viviendas. Se siguió el concepto del “peor escenario” para lo cual fue seleccionada una casa por grilla de 300 x 300 m. En total fueron cubiertas 48 grillas en Cnel. Oviedo y Caaguazú y 12 grillas en San José. Los propietarios de los caninos fueron debidamente informados del propósito del estudio y sus animales solo han sido incluidos en la muestra con el consentimiento de los mismos. Se completó un cuestionario clínico-epidemiológico para los 180 canes que incluyó datos como nombre del propietario, barrio, nombre del canino, edad,

sexo, raza, lugar donde duerme, control veterinario, uso de repelentes y otros. En el examen clínico se verificó el estado general y manifestaciones específicas como presencia de lesiones en piel (ulceras, áreas alopecicas, lesiones eritematosas). Se recolectó muestras de sangre completa por venopunción para la obtención de suero de todos los caninos (144 muestras de perros de los distritos Coronel Oviedo y Caaguazú y 36 muestras en el Distrito de San José). Para todos los casos fueron consideradas las normas y procedimientos adecuados de bioseguridad y humanización, con el fin de evitar sufrimiento del animal. La lectura y análisis de las muestras se llevó a cabo en el laboratorio del Departamento de Zoonosis de la V Región Sanitaria del Ministerio de Salud Pública, en el cual se realizó la inmunocromatografía con el antígeno RK39 de la marca comercial: Kalazar Detect™ Rapid Test, Canine Inbios®, Seattle, Estados Unidos, siguiendo el protocolo descrito por el fabricante. Los resultados fueron levantados en la base de datos tipo Excel para el posterior análisis.

Resultados y discusión

Se estudiaron 180 canes, pertenecientes a 60 familias. Fueron incluidos hasta 3 caninos por cada vivienda según criterios establecidos en el proyecto. El 100% de las familias visitadas permitieron la evaluación física y el examen serológico de sus perros.

La población canina estudiada estuvo conformada en su mayoría por perros mestizos (n=167), los porcentajes de las razas que formaron parte de la muestra se presentan en la Tabla 1. En el examen físico general de los canes se observó la presencia de animales asintomáticos en un 84,4%. La frecuencia de seropositivos y distribución por distritos de los canes infectados se muestra en la Tabla 2.

Tabla 1: Número y frecuencia de las razas de la población canina muestreada en los distritos de San José, Cnel. Oviedo y Caaguazú para la búsqueda de *Leishmania sp.* en el periodo 2017.

Población canina	N (%)
Mestiza	167 (92,7)
Boxer	1 (0,55)
Caniche	8 (4,44)
Filla	1 (0,55)
Pincher	2 (1,11)
Pitbull	1 (0,55)
Total	180 (100)

Tabla 2: Distribución de canes por distritos y frecuencia de seropositividad con *Leishmania infantum* en el Dpto. de Caaguazú, 2017.

	Distritos de Caaguazú visitadas	N° de viviendas muestreados	N° de perros infectados	N° y % de perros
Componente Reservorios	San José	12	36	2 (1,66)
	Cnel. Oviedo	24	72	8 (66,6)
	Caaguazú	24	72	2 (16,6)
Total		60	180	12 (6,6%)

La leishmaniosis canina es una compleja infección dada por las particularidades epidemiológicas y clínicas, la cual avanza sostenidamente en las regiones endémicas, acompañada por las limitaciones que presenta la serología debido a la incapacidad de diferenciar entre enfermedad activa e infección asintomática (MS-PyBS, 2011); sin embargo este estudio determinó 6,6% de prevalencia parasitaria en caninos domésticos incluyendo solo a tres distritos y 60 viviendas de la zona. La prevalencia de anticuerpos contra *L. infantum* para este Dpto. es similar a reportes previos realizados en algunos estados de Brasil: Guaratiba (6,2%) y Belo Horizonte (5,2%) (Duarte *et al.*, 1998; Silva *et al.*, 1998). Esta similitud corrobora la endemidad de la parasitosis para diferentes áreas del Brasil, lo cual puede variar acorde a las características urbanas y ambientales. Por otra parte la prevalencia encontrada en nuestro estudio, es baja comparada con resultados obtenidos anteriormente en Lambaré y Villa Elisa donde se reportó 28% de infección canina (Segovia *et al.*, 2011).

La infección en la zona se podría relacionar con la presencia de elementos estructurales que facilitan la transmisión del parásito, tales como las condiciones geográficas adecuadas para el desarrollo de los flebótomos y la presencia de la gran cantidad de mascotas caninas en las comunidades y por cada vivienda.

Conclusión y recomendación

La leishmaniosis visceral canina es una enfermedad endémica en el Paraguay, considerando que a pesar de la vigilancia se sigue manteniendo la alta prevalencia de caninos seropositivos en diversos departamentos del país. La prevalencia de *Leishmania sp.* encontrada en este

estudio fue de 6.6%, lo que afirma la endemidad de la enfermedad y el mantenimiento del ciclo de transmisión en el Dpto. de Caaguazú.

Se recomienda fomentar la investigación, la actualización de los trabajadores de salud, la elaboración de mejores estrategias de control sanitario y la elaboración de herramientas preventivas considerando las nuevas corrientes de pensamiento que van surgiendo para encarar las acciones profilácticas y terapéuticas más actuales. De esta forma se hace necesario fortalecer la vigilancia epidemiológica y la búsqueda activa de casos caninos en los demás distritos de Caaguazú.

Bibliografía

- Brazil R., N. Caballero, J. Hamilton. 2009. Identification of the sex pheromone of *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae) from Asunción, Paraguay. *Parasites & Vectors*, 2:51 doi:10.1186/1756-3305-2-51.
- Cabrera M.; P. Adelson, L. Camacho, M. Marzochi, S. Xavier, A. Da Silva y A. Jansen. 2003. Canine visceral leishmaniasis in Barra de Guaratiba, Río de Janeiro, Brazil: Assessment of Risk Factors. *Rev. Inst. Med. Trop.*, 45(2):79-83.
- Duarte R., F. Teofilo, D. Mendes, M. Madeira y M. Marzochi. 1998. Prevalence Study of canine leishmaniasis in Guaratiba. Rio de Janeiro. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 93 (Supl II): 134 -135.
- Fernández M., R. Benítez. 2018. Prevalencia de Leishmaniosis Visceral Canina en Coronel Oviedo, periodo 2012-2017. Poster presentado en la Jornada de Actualización Multidisciplinaria organizada por la Universidad

- Católica “Nuestra Sra. de la Asunción” y el Ministerio de Salud Pública. Cnel. Oviedo, Caaguazú.
- Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (M.S.P.y B.S) 2011. Manual de Diagnóstico y Tratamiento de Leishmaniasis. SENEPA. Programa Nacional de Control de Leishmaniosis. Asunción. Paraguay.
- Organización Panamericana de la Salud. 2018. Manual de Diagnóstico y Tratamiento de las Leishmaniasis. Programa Nacional de Control de las Leishmaniasis Servicio Nacional de Erradicación del Paludismo (SENEPA). Asunción – Paraguay.
- Segovia V., R. Benítez y L. Echeverría 2011. Prevalencia de Leishmaniosis Visceral Canina en el Área de Influencia de La Unidad de Salud de la Familia Marín Ka’aguy, Luque. *Rev Salud Pública de Paraguay*, 1(2): 11-18.
- Silva E., C. Gontijo, S. Santos, V. Amorin, F. Lemos y cols. 1998. Visceral Leishmaniosis in Riberao Das Neves, Municipality of Metropolitan región of Belo Horizonte, MG Brasil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 93 (Supl II): 138 -139.
- Torales M., N. Martínez y L. Franco. 2010. Phlebotominae (diptera: psychodidae) y especies consideradas como vectores de leishmaniosis en Paraguay. *Rev. Parag. Epidemiol 1(1): 33-5.*
- World Health Organization (WHO). 2010. Control of the leishmaniasis: report of a meeting of the WHO Expert Committee on the Control of Leishmaniasis, Geneva, 22-26 March. WHO Tech. Rep. Ser. 949:1-186.

Percepción de los estudiantes y docentes sobre la situación educativa de la Universidad Nacional de Caaguazú

Villasanti U.¹, Pérez, A.²

Introducción

El concepto de la calidad universitaria es un concepto de origen reciente en el Paraguay, con la creación de nuevas universidades en el interior del país y con la creación del CONES (Consejo Nacional de Educación Superior). La creación del ARCUSUR tuvo el objetivo de mejorar el prestigio de algunas de las principales instituciones de educación superior para competir en el mercado mundial (Leaño, 2014). Las facultades han puesto interés en el fortalecimiento de la calidad de la educación en las unidades académicas. Si comparamos la responsabilidad atribuida por la Constitución Nacional al Congreso de la Nación respecto de la educación en general y, particularmente, al nivel universitario identificamos que en Paraguay el artículo N° 76 de la Ley N° 4995/13 obliga al Estado a promover la educación universitaria de calidad y a organizar el sistema educativo (F. Duarte, 2016). Actualmente algunas Facultades de la Universidad Nacional de Caaguazú se encuentran suscriptas en el proceso de acreditación, las acreditaciones de las carreras a través de la ANEAES (Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior) y es de fundamental importancia que nuestra Universidad cuente con criterios de calidad de manera a estandarizar este concepto entre los funcionarios administrativos, alumnos y docentes. La representación, la función y el poder en el gobierno universitario se encuentran reflejados en sus estatutos, menciona (Mazzola & Medina, 2007), por lo que deben de haber parámetros claves en los mismos para llegar a la calidad. El siguiente estudio propone conocer la

situación de la educación superior universitaria de la Universidad Nacional de Caaguazú desde el punto de vista de los docentes y alumnos basada en todo el proceso de aprendizaje de los estudiantes mediante los tres pilares que propone la Universidad, a saber; Academia, Extensión universitaria e investigación y en la formación continua de los docentes.

Metodología

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal cuali-cuantitativo. La población de estudio la constituyeron los estudiantes y docentes de las 7 facultades de la Universidad Nacional de Caaguazú. Los indicadores estuvieron enmarcados en los tres pilares de la Universidad y que son: Academia, Extensión, Investigación, y también en la Infraestructura con que cuenta la Universidad

Resultados y discusión

Participaron del estudio 155 estudiantes distribuidos en por cada unidad académica. En el ámbito docente se realizaron encuestas a 68 docentes. En cuanto al aspecto más importante para llegar a la calidad de la enseñanza según los estudiantes la preparación y capacitación docente constituye lo más importante. Es también la preparación docente lo más importante para llegar a una calidad de la enseñanza según los propios docentes que fueron entrevistados (Tabla 1). En el estudio realizado por (Sánchez, 2009) sobre la Percepción de los estudiantes universitarios de educación respecto al uso de metodologías do-

1. Mgt., Universidad Nacional de Caaguazú.
2. PHD, Universidad Nacional de Mar del Plata.
* Autor de contacto: ulivillato@gmail.com

centes y el desarrollo de competencias, las exposiciones orales, la utilización de recursos *on line*, la utilización de nuevas tecnologías, fueron las metodologías más desarrolladas trabajadas en el aula. De ahí la importancia de utilizar metodologías para lo cual nuestros docentes deben de estar capacitados. La mayoría de los alumnos de la Universidad Nacional de Caaguazú perciben la situación educativa como muy buena, quedando aspectos a mejorar para que esta sea excelente. Según el análisis de Harvey y Green (1993), las definiciones de calidad varían y reflejan distintas perspectivas de los individuos y de la sociedad. De manera general la mayoría de los estudiantes están conformes con la manera en que se realizaron los concursos así como también los docentes. La mayoría de los estudiantes no está conforme con la infraestructura con la que cuentan, esto se aplica por sobre todo a los estudiantes de ciencias de la producción, de ciencias sociales y políticas, de ciencias tecnológicas y de odontología. De los docentes encuestados solo tres poseían el grado de Doctorado, los cuales eran de la Facultad de Ciencias Médicas. El promedio general de antigüedad de experiencia docente de la población fue de 13 años con desvío estándar de 13,93, mientras que el promedio de experiencia en la materia fue de 7 con desvío estándar de 12,7. De los docentes 44 manifestaron estar conformes con los incentivos académicos.

Datos de las unidades académicas

La Facultad de Ciencias Económicas cuenta con la mayor cantidad de docentes, mientras que la Facultad de Ciencias Médicas y Odontología se encuentra muy por debajo (Tabla 2). La Facultad de Ciencias Económicas es la unidad académica que cuenta con la mayor cantidad de dependencias docentes y administrativas (Tabla 3). Realizando un análisis y comparación entre lo manifestado por los docentes y alumnos y lo reportado por las unidades académicas, se evidencian algunos aspectos, como: la infraestructura adecuada de algunas unidades académicas y la falta de infraestructura por otras, sobre todo en cuanto a las materias prácticas. La facultades de Ciencias de la Salud, Ciencias Económicas, Odontología y Medicina son las unidades académicas con mayor cantidad de publicaciones. Cabe destacar que esto es un informe de las unidades académicas por lo que observamos que

algunas han incluido presentaciones en congresos como una publicación y otras solo publicaciones en revistas (Tabla 4).

Conclusión

Los alumnos percibieron como muy buena, por lo que quedan aspectos a mejorar para conseguir la excelencia siendo uno de los aspectos más importantes la preparación docente. Con respecto a los incentivos académicos, alumnos y docentes están conformes de manera general, sin embargo, en algunas unidades académicas no lo están. En cuanto a los concursos, tanto alumnos como docentes están de acuerdo en la manera de cómo se realizan. La mayoría de los alumnos mencionó que no cuenta con la infraestructura adecuada, a pesar de que en algunas unidades académicas sí se encuentran conformes. Se observa, según lo reportado por las unidades académicas, una muy baja cantidad de producción científica y de organización de eventos, congresos, actividades de extensión universitaria. A pesar de las limitaciones, como la cantidad de participantes y la dificultad en la recolección precisa de los datos de las unidades académicas, este estudio refleja un panorama general a utilizar como base para estudios posteriores que sirvan para mejorar la calidad de la Universidad y lograr altos estándares a nivel mundial.

Bibliografía

- ANEAES. (s. f.). Nómina de Universidades del sector oficial y privado con marco legal de aprobación para su funcionamiento. <http://www.aneaes.gov.py/aneaes/index.php/ct-menu-item-31>.
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas. (2016). Metodología Ranking Web de Universidades. <http://www.webometrics.info/es/metodologia>
- Duarte, F. (2016). Distintas acepciones de la autonomía universitaria: una aproximación a los casos de Paraguay y Argentina, *9*, 27-38.
- Fazio, M. V., & Tornarolli, L. (2006). Monitoring the socio-economic conditions in Paraguay.
- Harvey, L. y Green, D. (1993). Defining quality. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, *18* (1), 9-34.

- Leaño, C. R. (2014). La Dinámica de los Actores en la Internacionalización de la Educación Superior en Argentina. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/132280>
- Mazzola, C. F., & Medina, A. I. (2007). Los órganos de gobierno en la Universidad Argentina y efectos de la ley de educación superior: seis universidades. <http://184.168.109.199:8080/jspui/handle/123456789/2027>
- Sánchez, G., Cocó, B. M., Ramón, P. R., Fernández, M. L. Á., Martín, M. Á. C., Sánchez, J. M. R., & Casares, I. M. (2009). Percepción de los estudiantes universitarios de educación respecto al uso de metodologías docentes y el desarrollo de competencias ante la adaptación al EEES: datos de la Universidad de Valladolid. *Aula abierta*, 37 (1), 45-56.
- Shanghai Jiao Tong University. (2015). Metodología Ranking Académico de las Universidades del Mundo - 2015. <http://www.shanghairanking.com/es/ARWU-Methodology-2015.html>

Tabla 1. Aspecto más importante según los estudiantes y docentes para llegar a la calidad en la enseñanza.

Facultad	Preparación Docente	Depende del docente y del alumno	Infraestructura	Otros
Ciencias Económicas	25	5	1	7
Ciencias de la Producción	23	3	0	4
Ciencias Sociales y Políticas	15	3	5	4
Ciencias de la Salud	21	1	3	4
Ciencias Tecnológicas	13	5	7	5
Ciencias Médicas	19	13	0	8
Odontología	24	1	3	1
	140	31	19	33

Tabla 2. Cantidad de Recursos Humanos docentes por unidad académica.

Facultad	Prof. Titular	Prof. Adjunto	Prof. Asistente	Encargados de cátedras	Auxiliares o contratados
Ciencias Económicas	4	36	137	221	0
Ciencias de la Producción	4	30	138	134	0
Ciencias Sociales y Políticas	16	46	59	49	0
Ciencias de la Salud	6	6	66	67	0
Ciencias Tecnológicas	10	15	25	65	0
Ciencias Médicas	5	13	33	31	2
Odontología	12	9	24	26	2

Tabla 3. Cantidad de instalaciones docentes y administrativas por unidad académica.

Facultad	Aulas	Sala de Profesores	Sala Administrativa	Sala de Reuniones
Ciencias Económicas	18	1	11	1
Ciencias de la Producción	-	-	-	-
Ciencias Sociales y Políticas	11	1	11	1
Ciencias de la Salud	8	1	13	1
Ciencias Tecnológicas	11	1	-	2
Ciencias Médicas	7	1	14	1
Odontología	4	0	6	1

Tabla 4. Cantidad de publicaciones científicas por unidad académica.

Facultad	Publicaciones
Ciencias Económicas	21
Ciencias de la Producción	-
Ciencias Sociales y Políticas	5
Ciencias de la Salud	85*
Ciencias Tecnológicas	-
Ciencias Médicas	11
Odontología	22

* Se incluyeron presentaciones en congresos.

Fertilización con boro en el cultivo de trigo en suelos de textura franco arenosa y arcillosa

Alicia Noemí González Blanco^{1}, Diego Augusto Fatecha Fois¹, Carlos Andrés Leguizamón Rojas¹, Leticia Raquel Osorio Vera¹, Jimmy Walter Rasche Álvarez¹.*

Introducción

El boro (B) es uno de los micronutrientes esenciales que las plantas requieren para la formación de todas las células estructurales debido a que el elemento participa en el proceso de alargamiento celular. También en la fijación biológica de nitrógeno (FBN), y sigue en estudio su participación en otras funciones en la planta (Hänsch y Mendel 2009; Bolaños *et al.* 2004; González *et al.* 2016).

Existen evidencias de la intervención del B en los procesos reproductivos de las plantas, para el caso del trigo se observa un mayor número de espiguillas abiertas y una reducción de su capacidad en la fijación de grano. Se observan síntomas de deficiencia entre niveles de deficiencia de 20 y 10 mg por kg⁻¹ de materia seca, respectivamente (Tahir *et al.* 2009).

El trabajo tuvo por objetivo general evaluar el efecto de la aplicación de dosis de boro sobre algunas características agronómicas del cultivo de trigo (*Triticum aestivum* L.) en dos suelos de texturas diferentes. Los objetivos específicos fueron: determinar la altura de planta y producción de materia seca de trigo por efecto de las dosis de B.

Metodología

Esta investigación constituye parte del Proyecto 14-INV-130 “Manejo sostenible de la fertilidad del suelo para la producción de alimentos”, financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). La misma se

realizó en invernadero, localizado en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, en la ciudad de San Lorenzo, Departamento Central, Paraguay, entre los meses de febrero y julio de 2017.

El trabajo se implementó en un diseño experimental completamente al azar en un esquema bifactorial, donde el factor 1 consistió en dos texturas de suelo, un Rhodic Kandiodox (Arcilloso) y un Rhodic Paleudult (Franco arenoso); el factor 2 consistió en cinco dosis de boro (0, 10, 20, 30 y 40 mg de B kg⁻¹ de suelo) con cinco repeticiones, totalizando 50 unidades experimentales. Se evaluó el cultivo de trigo. Se utilizaron macetas de 5 kg, cargadas con suelo tamizado con tamiz de 4 mm, encalado y además se aplicó P y K, 0,6 g maceta⁻¹ de cada uno diluidos en 5 L de agua, se distribuyó en 100 ml por cada maceta, cada 15 días, debido a que la demanda de nutrientes en macetas es más elevada y debe ser frecuente. Luego se agregaron las dosis de B, la fuente de boro utilizada fue el tetraborato de sodio (Bórax) con 11,5% de B, aplicado una sola vez antes de la implantación del cultivo de trigo, de acuerdo a cada tratamiento. Se esperó una semana, para que el B reaccione con el suelo, y se sembraron 8 semillas de trigo por maceta. Se dejaron cinco plantas por maceta y se cosecharon a los 73 días después de la siembra. Las macetas fueron regadas diariamente y se aplicó nitrógeno (0,6 g maceta⁻¹) diluido en 5 L de agua, se distribuyó en 100 ml por cada maceta, cada 10 días.

1. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Asunción. Campus Universitario, Paraguay.

* Autor de contacto: aliagr1@outlook.com

Tabla 1. Características químicas y clases texturales de los suelos utilizados en el experimento. San Lorenzo, 2017.

Análisis de suelo	pH	M.O.%	Pmg kg ⁻¹	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺ cm ^l kg ⁻¹	Al ⁺⁺⁺ +H ⁺	Clase Textural
Katueté	4,5	2,66	0,19	0,38	0,45	0,04	0,00	1,25	Arcillosa
San Lorenzo	5,2	0,42	6,3	0,43	0,18	0,09	0,01	0,87	Franco arenosa

Una vez obtenidos los datos de las variables altura de la planta y producción de materia seca fueron sometidos a análisis de varianza (ANAVA) con el software estadístico Infostat, según modelo factorial, para determinar si hubo o no diferencia significativa entre los tratamientos aplicados. Con aquellos tratamientos que presentaron diferencias significativas se procedió a realizar la comparación de medias con el test de Tukey al 5% de probabilidad de error y se aplicó análisis de regresión. Los resultados fueron presentados e interpretados a través de figuras y tablas.

Resultados y discusión

En la Tabla 2 se presentan los valores obtenidos de las variables altura de la planta y producción de materia seca de trigo en los dos tipos de suelos, donde se observa diferencia significativa en la altura pero no en la producción de materia seca por efecto de la textura del suelo. Por otro lado, las dosis de B afectaron significativamente la altura del trigo y producción de materia seca (Figuras 1 y 2). No se encontró interacción entre dosis y textura del suelo para ambas variables.

Tabla 2. Altura de la planta y producción de materia seca del cultivo de trigo por efecto de la aplicación de dosis de boro, en suelos franco arenoso y arcilloso. San Lorenzo. 2017.

Textura del suelo (Factor 1)	Altura de la planta (cm)	Materia seca (g maceta ⁻¹)
Franco Arenosa	63,56 a	8,82 ^{ns}
Arcillosa	59,84 b	9,22
Media	61,7	9,02
CV (%)	6,3	12,37

CV (%): Coeficiente de variación. ns: no significativas. Medias seguidas por diferentes letras en las columnas difieren estadísticamente entre sí por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

La altura del trigo fue superior en el suelo franco arenoso alcanzando un promedio de 3,72 cm superior al obtenido en el suelo arcilloso.

En relación al efecto de las dosis de boro, se observa que la altura de planta de trigo, se ajustó a una ecuación cuadrática, (Altura de planta = 63,902 + 0,3332 dosis de B – 0,0148 (dosis de B)²); con coeficiente de determinación R²=0,99. La máxima altura de planta se obtiene con la aplicación de 11,3 mg de B kg⁻¹ de suelo, alcanzando 65,8 cm, a partir del cual empieza a disminuir la altura, posiblemente por efectos de toxicidad por exceso de boro (Figura 1).

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Furlani *et al.* (2003) quienes al comparar cuatro variedades de trigo (IAC 24, IAC 60,

IAC 287 y IAC 289), obtuvieron mayor altura en la variedad IAC 287 aplicando 0,2 mg B L⁻¹ de solución, con 95 cm de altura. Lata *et al.* (2015) por su parte observaron gran reducción en la altura de planta mediante efectos combinados de exceso de boro y la salinidad en las variedades de trigo.

En tanto los promedios de producción de materia seca oscilaron entre 13,15 g obtenidos en el testigo y 9,62 g en el T5 (Figura 2), observándose una disminución de la misma a medida que aumentó la dosis de boro, dándose la menor producción con la dosis de 34,5 mg de B kg⁻¹ de suelo, siendo el posible motivo de disminución la toxicidad del B.

Resultados similares obtuvieron Ashagre et

al. (2014) quienes observaron la influencia del boro en la germinación y crecimiento de las plántulas de trigo, cuya dosis con mejor efecto sobre la acumulación de peso seco de plántulas y el menor índice de toxicidad de brotes fue de 0,25 mg B L⁻¹ de solución, determinando que a concentraciones mayores (0; 0,25; 0,5; 1; 2; 4; 8 y 16 mg de B por L⁻¹ de solución) existe toxicidad del elemento para el cultivo.

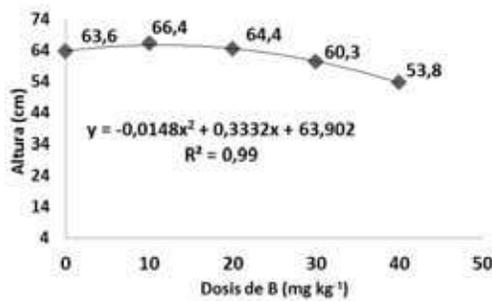


Figura 1. Altura de la planta de trigo con la aplicación de dosis de boro en suelos franco arenoso y arcilloso. San Lorenzo, 2017.

Conclusión

La altura de planta y producción de materia seca del trigo es afectada por la aplicación de boro, resultando tóxicas dosis mayores a 10 mg kg⁻¹. Responde negativamente a la aplicación de boro en las dosis utilizadas.

Se evidencia que la textura del suelo no afecta la altura y producción de materia seca del cultivo de trigo.

Bibliografía

- Ashagre, H.; Hamza, I.; Fita, U.; Nedesa, W. 2014. Influence of boro non seed germination and seedling growth of (*Triticum aestivum* L.) African Journal Plant Science; 8(2): 133-139.
- Bolaños, L.; Lukaszewski, K.; Ildefonso, B.; Dale, B. 2004. Why boron? Plant Physiology and Biochemistry; 42: 907-912.
- Fageria, N.K. 2000. Níveis adequados e tóxicos de boro na produção de arroz, feijão, milho, soja e trigo em solo de cerrado. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, Campina Grande; 4(1): 57-62.

Por su parte Fageria (2000) evaluando niveles críticos y tóxicos, (0, 1, 2, 3, 6, 12 e 24 mg kg⁻¹) de boro en la producción de arroz, maíz, y (0, 1, 2, 3, 6, e 12 mg kg⁻¹) en poroto, soja y trigo, en un suelo de textura arcillosa, constató que los tratamientos resultaron significativos para los demás cultivos pero no para la acumulación de materia seca aérea y radicular del cultivo de trigo, siendo los niveles tóxicos en el tejido de 20 a 153 mg kg⁻¹, dependiendo del cultivo.

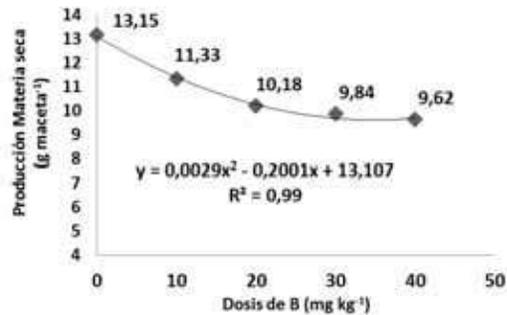


Figura 2. Producción de materia seca acumulada por la planta de trigo con la aplicación de dosis de boro en suelos franco arenoso y arcilloso. San Lorenzo, 2017.

- Furlani, A.M.C.; Carvalho, C.P.; Freitas, J.G.; Fontanetti, M. 2003. Wheat cultivar tolerance to boron deficiency and toxicity in nutrient solution. Scientia Agricola; 60(2): 359-370.
- González, A.; Herrera, M.B.; Martín, E.M.; Navarro, M.T.; Rexach, J.; Camacho, J.J. 2016. Responses to Boron Deficiency Mediated by Ethylene. Frontiers in Plant Science; 6 (1103): 1-6.
- Hänsch, R.; Mendel, R. 2009. Physiological functions of mineral micronutrients (Cu, Zn, Mn, Fe, Ni, Mo, B, Cl). Current Opinion in Plant Biology; 12:259-266.
- Lata, C.; Kumar, A.; Sharma, S.K.; Setter, T.L.; Singh, M.; Prasad, K.R.K.; Yaduvanshi, N.P.S. 2015. Combined Effects of Excess Boron and Salinity in Wheat Varieties Differing in Tolerance to These Stresses. Journal of Soil Salinity and Water Quality; 7(2), 107-114.
- Tahir, M.; Tanveer, A.; Hussain, T.; Fiaz, N.; Wasaya, A. 2009. Yield Response of Wheat (*Triticum aestivum* L.) to Boron Application at Different Growth Stages. Pakistan Journal of Life and Social Sciences, 7(1): 39-42

Aplicación de *extreme learning machine* para predecir brotes de casos de dengue en la ciudad de Coronel Oviedo

Juan Vicente Bogado Machuca¹, Héctor Estigarribia Daniel Romero^{2}*

Introducción

El dengue es una enfermedad con varios brotes por año en diferentes países de Sudamérica. En Paraguay constituye un problema de salud pública. Este trabajo propone un sistema temprano de predicción de brotes de casos de dengue. El método propuesto para el pronóstico de los casos es el algoritmo de Extreme Learning Machine (ELM). ELM es un modelo computacional de la rama de la inteligencia artificial propuesta por Huang en (Huang, 2006), consistente en una red neuronal para resolver problemas de clasificación, regresión, agrupación, aproximación y aprendizaje de características con una sola capa de nodos ocultos, donde la computadora trata de aprender automáticamente y poder proporcionar resultados ajustando los pesos de los datos ingresados en la red neuronal. Según la teoría de ELM, generando aleatoriamente los pesos de los datos ingresados. Estos luego pueden ser ajustados siendo entrenados para acercarse a cero el error de los datos esperados.

Procesamiento de datos

Para implementar un algoritmo ELM es necesaria una base de datos extensa, ya que la red neuronal debe ser entrenada. En este caso utilizamos una base de datos con 370 registros.

La Organización Mundial de la Salud indica que el principal factor para que una región sea epidémica es el clima (W.H.O., 2016) que favorece a la proliferación de vectores, es por esta razón que el estudio se enfoca en variables climáticas. Los datos son de diferentes fuentes y

son los siguientes: número de casos por distrito por semana epidemiológica del boletín epidemiológico de la Dirección de Vigilancia en Salud, la temperatura (grados centígrados), humedad (porcentaje) y precipitación (milímetros) por semana por distrito del sitio wunderground.com.

Hay varias fuentes para la predicción del clima, sin embargo estos datos no pueden ser utilizados directamente en la red neuronal ya que pueden causar una pérdida porque no están en la misma unidad de medida. La solución propuesta por este problema es la normalización de los datos. Utilizamos MINIMAX (Soares, 2016) como el método seleccionado para nivelar los datos que serán entrenados, este método utiliza una escala de 0 a 1, donde 0 corresponde al valor mínimo entre los datos y 1 al más alto.

Después de la normalización de los datos, el entrenamiento de la red empieza. En este trabajo consideramos entrenar el 70% del total de los registros y para la validación de los resultados utilizamos el restante 30%, ambas partes están ordenadas cronológicamente y normalizadas.

Definición del modelo

Para implementar el ELM primeramente ajustamos algunos parámetros para definir el modelo, estos son; la cantidad de capas ocultas, la tasa de aprendizaje, el método de aprendizaje, la función de activación, el número de nodos en la capa oculta y el número de interacciones.

También es necesario determinar el error que puede ser obtenido de la red, en este caso utilizamos el error cuadrático medio, los algoritmos

1. Facultad de Ciencias y Tecnologías. Universidad Nacional de Caaguazú (UNCA).
2. Centro de Investigación en Matemática, CIMA.
* Autor de contacto: estigarribia64@fctunca.edu.py

fueron ejecutados y graficados con el lenguaje de programación java (Soares, 2016), se utilizaron valores aleatorios para los valores iniciales de los pesos. En las redes neuronales existe el riesgo de sobreentrenamiento, es decir, la red solo se entrena para predecir los datos de la base de datos que utilizamos que dejamos una porción (30%) para validar los resultados, es por eso que, cuando el error cuadrático medio deja de bajar durante el entrenamiento, este debe parar.

Al principio utilizamos los valores más bajos para los parámetros de la red neuronal para ajustarlas luego, un método exacto para determinar el valor correcto para cada parámetro aún no ha sido desarrollado, así que solo podemos realizar varios experimentos y observar el comportamiento de los resultados.

Experimentos

Empezamos los experimentos con los siguientes valores, nodos ocultos = 1, tasa de aprendizaje = 0,5, método de aprendizaje = backpropagation, función de aprendizaje = linear, número de nodos: = 4, interacciones = 10;000. El error obtenido fue 113; 40249342.

Los experimentos se llevaron a cabo variando principalmente la tasa de aprendizaje, la función de activación y el número de neuronas. En cada experimento se observó el error obtenido, si el valor del error deja de aproximarse a cero durante la ejecución, el experimento se detiene. Finalmente luego de varios experimentos los valores con los mejores resultados fueron: capas ocultas = 1, tasa de aprendizaje = 0,2, método de aprendizaje backpropagation, función de

activación = sigmoid, número de nodos = 9, interacciones = 1;000. El error obtenido fue: 0; 90866630.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en la predicción son suficientes para notificar un brote con la anticipación necesaria para que las autoridades tomen medidas paliativas.

La mejor tasa de error que puede obtener en una predicción es 0; siendo 0,90866630 una buena tasa de error para la generalización de los casos con una anticipación de 6 semanas, la tasa de error se incrementa directamente con la anticipación. Con menos tasa de aprendizaje la red tiene menos sobreentrenamiento. La red neuronal también trabaja mejor con una base de datos más extensa, entonces con la acumulación de los datos históricos se hará el sistema cada vez más poderoso y robusto.

ELM ha probado ser una técnica efectiva para la predicción y los algoritmos utilizados no representan un alto costo para su procesamiento.

Bibliografía

- F. M. Soares, A. M. F. Souza, Neural Network Programming with Java, Packt Publishing, 2016.
- Q. Huang. Extreme learning machine: Theory and applications. Neurocomputing N 70, pp. 489-501, São Paulo, 2006.
- World Health Organization. Official site (2016, September 29) [online] Available on: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs387/es/index2.html>.

Rendimiento y factibilidad económica de la aplicación de fungicidas en la producción de maíz zafra tardía

De Morais Caus, P.H.¹, *Rasche Álvarez, J.W.^{2,3}, Maidana Chávez, E.², Fatecha Fois, D.^{2,3}, Amarilla Mercado, D.²

Introducción

El maíz es un cultivo de gran importancia mundial tanto económica como socialmente, siendo constituyente de varios productos utilizados en la alimentación animal y humana. En el Paraguay, en el periodo 2017 la producción de granos de maíz fue de 4.125.000 toneladas en un área cultivada próxima a 750.000 hectáreas con rendimiento promedio de 5.500 kg ha⁻¹ (CAPECO, 2018). Algunos trabajos mencionan que el empleo de fungicidas en el cultivo del maíz proporciona menor infestación de hongos y aumento en la producción del maíz (Huzar *et al.*, 2012; Marshall, 2014), siendo el beneficio económico al productor discutible en algunos casos (Paul *et al.*, 2011; Da Costa *et al.*, 2012). El objetivo de este trabajo fue evaluar el rendimiento del maíz y la factibilidad económica de la aplicación de fungicidas al cultivo del maíz zafra.

Metodología

El trabajo de investigación se realizó en la estancia Agropecuaria Caus S.A., localizada en el distrito de Nueva Esperanza, departamento de Canindeyú, Paraguay, según coordenadas geográficas 24°52'04,8" S y 54°80'81,8" O. El suelo predominante en el lugar del experimento fue clasificado como Rhodic Kandiudox (López *et al.*, 1995). El análisis de suelo de la camada 0 - 10 cm presentó 437 g kg⁻¹ de arcilla, pH_(H2O) de 6,50, MO de 43 g kg⁻¹, P de 33,14 mg dm⁻³, CIC, Ca, Mg y K del 14,94; 8,67; 1,66 y 1,19 cmol_c

dm⁻³, respectivamente con saturación de bases de 77%. El clima es tropical a subtropical y se caracteriza por temperaturas medias anuales del aire que oscilan entre 20° y 25°C se registran temperaturas de hasta 41°C en el verano, mientras que en el invierno se observan mínimas de hasta 0°C (Mayeregger, 2014). El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar, con siete tratamientos, y cuatro repeticiones bloques, totalizando 28 experimentales. Cada unidad experimental tuvo una dimensión de 3,6 m de ancho por 5,5 m de largo, totalizando 20,0 m². Los tratamientos se encuentran descritos en el cuadro 1.

Cuadro 1. Momento de aplicación del fungicida en los diferentes estadios fenológicos del maíz. Distrito de Katueté, Departamento de Canindeyú, 2017.

Tratamiento	Estadio fenológico del maíz
T1 (Testigo)	—
T2	V6
T3	V8
T4	R1
T5	V6 y R1
T6	V8 y R1
T7	V6, V8 y R1

* La dosis de Trifloxistrobina fue de 60 mL ha⁻¹ de i.a. y la dosis de Tebuconazol fue de 120 mL ha⁻¹ de i.a. en cada aplicación.

1. Estudiantes de la Carrera de Agronomía de la Universidad Nacional de Canindeyú.
 2. Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Nacional de Canindeyú.
 3. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción.
- * Autor de contacto: jwrasche@yahoo.com.ar

La siembra del cultivo de maíz Syngenta Status Viptera, de zafra tardía fue en sistema de siembra directa, en fecha 8 de febrero de 2017, realizada en surcos separados a 45 cm entre hileras, con 2,7 plantas por metro lineal, a una profundidad de 3 a 5 cm, con una densidad aproximada de 60.000 plantas por ha⁻¹. Antes de la siembra se realizó un tratamiento de semillas con los insecticidas Fipronil 25% (2 g kg de semillas⁻¹) e Imidacloprid 16,5% (3g kg de semillas⁻¹), con el inoculante PGPR, que en su composición presenta las bacterias *Bradyrhizobium japonicum*, *Pseudomonas fluorescens*, *Azospirillum brasilense*. En el momento de la siembra se utilizó fertilizante químico con la formulación 10-15-15 a una dosis de 310 kg ha⁻¹. Para el control de malezas se utilizó Atrazina y para el control de chinches se utilizó los insecticidas Bifentrin 4,6% (200 mL ha⁻¹) e Imidacloprid 60% (200 mL ha⁻¹).

Para la determinación del rendimiento de granos (kg ha⁻¹) fueron cosechadas las mazorcas de maíz del área útil de cada unidad experimental (12,15 m²), posteriormente se desgranaron manualmente y se procedió a pesar los granos obtenidos en una balanza de precisión de dos decimales.

El ingreso bruto se obtuvo multiplicando el rendimiento del maíz obtenido en cada tratamiento por el precio del mercado en el momento de cosecha (555,8 G por kg de grano). El ingreso neto para cada tratamiento fue obtenido restando el ingreso bruto del costo total de producción (Dietze, 2010). El costo total de producción para cada tratamiento fue obtenido sumando el costo de producción básico y el costo del fungicida. El costo de producción básico para cada uno de los tratamientos se calculó en base a los datos proporcionados por la empresa donde se realizó el experimento; contabilizando todos los costos de insumos para el cultivo del maíz (siembra, aplicaciones de defensivos agrícolas, cosecha y transporte). Para el análisis de la rentabilidad (R) económica del cultivo, en cada tratamiento se calculó la relación entre el ingreso neto (IN) y el costo total de producción (CTP); matemáticamente: $R = IN/CTP$. El retorno de la Inversión (RI) se calculó dividiendo la variación del Ingreso Bruto del tratamiento comparado al testigo, por el Costo de Aplicación del Fungicida (CAF), $RI = (Variación\ de\ IB)/CAF$.

Los datos de rendimiento obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza (ANAVA), con el auxilio del software Agroestat, en los casos

que se observaba diferencia significativa entre los tratamientos se aplicó el Test de Tukey al 5% de probabilidad de error para comparación de medias entre tratamientos.

Resultados

El rendimiento de granos de maíz presentó diferencias significativas entre los tratamientos, de acuerdo al análisis de varianza (Tabla 1). La aplicación de fungicida en dos oportunidades (T5 y T6) aumentó la producción de maíz cuando comparado al testigo (T1), sin embargo, entre estos tratamientos con dos aplicaciones, con el tratamiento con una aplicación (T2, T3 y T4) y con los tratamientos con tres aplicaciones de fungicida (T7) no presentaron diferencia significativa. Sin embargo, puede observarse tendencia de aumento de rendimiento de granos cuando son comparados los tratamientos con dos aplicaciones de fungicida (T5 y T6) frente a los tratamientos con una aplicación de fungicida, así como entre una aplicación de fungicida y el testigo (Tabla 1).

En relación a las dosis con una o dos aplicaciones de fungicida, no se observó diferencia en el estadio fenológico de aplicación de la misma (V6, V8 o R1). Esto es importante del punto de vista práctico, ya que aplicaciones tardías tiene mayor inconveniente para la entrada de máquinas por la altura del maíz.

Cuando se considera el ingreso neto de los tratamientos, se observa que el T5 fue el presentó el mayor ingreso, seguido del T7, resaltando que este último presentó el mayor ingreso bruto, considerando la mayor producción (Tabla 1).

En relación a la rentabilidad, se observa que la menor rentabilidad se obtuvo cuando no se aplicó fungicida, con 41,6% (Tabla 1), sin embargo, la aplicación de fungicida en una oportunidad en estadio V6 o R1, la rentabilidad aumentó en 8,5 y 9,4%, respectivamente. La mayor rentabilidad se obtuvo en el T5, con aplicación de fungicida en dos oportunidades (V6 y R1) siendo 13,7% mayor comparado que el tratamiento testigo (Tabla 1). El mayor retorno de inversión se obtuvo en el T4, que por cada guaraní invertido en fungicida retornaron 3,49 G. El T5, aunque presentó el mayor ingreso neto (G ha⁻¹ de 1.626.104) y la mayor rentabilidad (55,3%) y con el tercer mayor retorno de capital (3,00 guaraníes por cada guaraní invertido).

Tabla 1. Rendimiento (Rend), ingreso bruto (IB), costo de producción básico (CPB), costo de aplicación del fungicida (CAF), costo total de producción (CTP), ingreso neto (IN), rentabilidad (Rent) y retorno de la inversión (RI) por efecto de veces y época de aplicación de fungicida. Distrito de Katueté, Departamento de Canindeyú, 2017.

Tmto	Rend. (kg ha ⁻¹)	IB (G ha ⁻¹) (1)	CPB (G ha ⁻¹) (2)	CAF (G ha ⁻¹) (3)	CTP (G ha ⁻¹) (4)	IN (G ha ⁻¹) (5)	Rent (%) (6)	RI G (7)
T1	6.846 b*	3.805.007	2.687.460	—	2.687.460	1.117.547	41,6	—
T2	7.604 ab	4.226.303	2.687.460	127.278	2.814.738	1.411.565	50,1	3,31
T3	7.348 ab	4.084.018	2.687.460	127.278	2.814.738	1.269.280	45,1	2,19
T4	7.645 ab	4.249.091	2.687.460	127.278	2.814.738	1.434.353	51,0	3,49
T5	8.219 a	4.568.120	2.687.460	254.556	2.942.016	1.626.104	55,3	3,00
T6	8.106 a	4.505.315	2.687.460	254.556	2.942.016	1.563.299	53,1	2,75
T7	8.415 a	4.677.057	2.687.460	381.835	3.069.294	1.607.763	52,4	2,28

⁽¹⁾ IB = P x Q (Precio = 555,8 G x Rendimiento de la soja); ⁽²⁾ CPB: basado en los costos de la empresa donde se realizó el trabajo; ⁽³⁾ Costo de aplicación del fungicida; ⁽⁴⁾ CTP = 2+3; ⁽⁵⁾ IN = 1-4; ⁽⁶⁾ Rentabilidad = 5/4x100; ⁽⁷⁾ RI = (Variación de IB)/CAF

* Valores de las medias con letras iguales no difieren entre sí al 5 % de significancia.

(Trif= Trifloxistrobina; Teb= Tebuconazole; V6, V8 y R1= estadios fenológicos del maíz).

Conclusión

La aplicación de fungicida en dos oportunidades permite el aumento del rendimiento del cultivo de maíz zafrita. La mayor rentabilidad económica (55,3%) se obtuvo aplicando fungicida en dos oportunidades (en los estadios V6 y R1) y el mayor retorno de capital se obtiene con la aplicación de fungicida en una oportunidad en estadio R1.

Bibliografía

- CAPECO (Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales Y Oleaginosas). 2018. Área de siembra, Producción y rendimiento 2018. Recuperado de: <http://capeco.org.py/area-de-siembra-produccion-y-rendimiento/>
- Da Costa, R.V., L.V. Cota, D.D. da Silva, W.F. Meirelles y F.E. Lanza. 2012. Viabilidade técnica e econômica da aplicação de estrobilurinas em milho. *Tropical Plant Pathology*, 37(4), 246–254. Recuperado de: <http://doi.org/10.1590/S1982-56762012000400003>
- Dietze, R. 2010. Economía agrícola como base para la administración agraria. Asunción, Py. Editorial Imprenta Topograf. 355 p.

Huzar Novakowski, J., I. E. Sandini, A. F. Luchetti, S. Basi y T. M. Müller 2012. Eficiência da aplicação de fungicida sobre a severidade de doenças foliares, produtividade e qualidade de grãos em diferentes híbridos de milho. XXIX Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 635–642.

López, O., E. González, G.P.A De Llamas, M.A.S. Molinas, S.E.S. Franco, S.S. García y A.E.O. Ríos. 1995. Estudio de reconocimiento de suelos, capacidad de uso de la tierra y propuesta de ordenamiento territorial preliminar de la Región Oriental del Paraguay. (Vol. 1) 354 p.

Marshall, J.L. 2014. Understanding variability associated with corn grain yield response to foliar fungicide application. Urbana, Illinois, United States of America: University of Illinois.

Mayeregger, E. 2014. Agroclimatología del Paraguay. 70 p.

Paul, P.; L.V. Madden, C.A. Bradley, A.E. Robertson, G.P. Munkvold, G. Shaner, K.A. Wise, D.K. Malvick, T.W. Allen, A. Grybauskas, P. Vincelli y P. Esker. 2011. Meta-Analysis of Yield Response of Hybrid Field Corn to Foliar Fungicides in the U.S. Corn belt. *Phytopathology*. 101, 1122-1132.

Efecto del nitrógeno e inoculante a base de *Azospirillum brasilense* en la rentabilidad del cultivo de maíz chipá (*Zea mays* L. var. *amylacea*)

Derlis Enciso Santacruz^{1*}, *Eugenio González Cáceres*¹, *Laura Raquel Quiñónez Vera*¹, *Alder Delosantos Duarte Monzón*¹, *Jimmy Walter Rasche Álvarez*², *Juan José Bonnin Acosta*².

Introducción

El maíz tiene una elevada importancia económica y social, y es cultivada tanto en la agricultura familiar como en la mecanizada (MAG, 2010).

El nitrógeno es uno de los elementos esenciales en la nutrición del maíz, siendo uno de los factores limitantes más comunes en la producción de este cultivo (Paredes, 2013). Es considerado como el motor de crecimiento de la planta y su deficiencia afecta directamente el rendimiento de los cultivos (Gaspar y Tejerina, 2007). Una solución alternativa para reducir el uso de fertilizantes nitrogenados, aumentar su eficiencia y obtener una mejor rentabilidad del cultivo es la asociación de plantas con bacterias promotoras de crecimiento (PGPR) (García *et al.*, 2011).

En este sentido, la asociación de maíz con *Azospirillum* puede suplir hasta el 20% a 30% de nitrógeno que la planta necesita. Aunque en el caso particular de *Azospirillum*, el beneficio principal de esta bacteria está relacionado con la capacidad de sintetizar fitohormonas que favorece el desarrollo del sistema radicular y, por tanto la posibilidad de explorar un volumen más amplio del suelo. Por lo expuesto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de diferentes dosis de nitrógeno con y sin inoculante a base de *Azospirillum brasilense* en la rentabilidad del cultivo de maíz chipá (*Zea mays* L. var. *amylacea*).

Metodología

El experimento fue realizado en el Distrito Ybyrarobana del Departamento de Canindeyú, Paraguay. El suelo predominante del área donde se implantó el experimento está clasificado como un Arenic Rhodic Paleudult, situada sobre un terreno con topografía plana, el suelo presenta una textura arenosa, con una fertilidad media y con bajo contenido en materia orgánica (López *et al.* 1995).

Las unidades experimentales (UE) consistieron en parcelas de 5 m x 3,5 m, con una superficie de 17,5 m² y el área experimental (AE) de 840 m².

La siembra se realizó con un espaciamiento de 0,70 m entre hileras y 0,25 m entre plantas, totalizando una población de 4.800 plantas distribuidas en 840 m². Las variables evaluadas fueron el rendimiento del grano (RG) y la rentabilidad del cultivo.

Los tratamientos consistieron en la aplicación de diferentes dosis de nitrógeno, con y sin inoculación de *Azospirillum brasilense*. En cuanto a los demás fertilizantes se hizo una aplicación base según el resultado de los análisis de suelo y necesidad del cultivo.

El nitrógeno se aplicó en forma fraccionada en dos oportunidades (Siembra y 45 días después de la siembra), la fuente de nitrógeno utilizado fue la urea. Se empleó semillas sin tratamiento químico y la inoculación se realizó en el momento de la siembra empleando un diseño experimental de bloques completos al azar con

-
1. Estudiante de Maestría en Ciencias del Suelo y Ordenamiento Territorial. Facultad de Ciencias Agrarias(UNA). Ruta Mcal. Estigarribia, Km 10,5, San Lorenzo, Paraguay.
 2. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias/UNA.
- * Autor de contacto: d-erlisenciso@hotmail.com

arreglo factorial en parcelas divididas, siendo el factor 1 la aplicación o no de *A. brasilense* y el factor 2, seis dosis de nitrógeno, totalizando doce tratamientos con cuatro repeticiones.

Para evaluar el RG, las espigas, fueron cosechadas en forma manual de las hileras centrales del cultivo (una superficie total 2,1 m²), luego se pesó los granos en una balanza de precisión con dos decimales determinando el peso por unidad experimental extrapolándose los resultados en kg ha⁻¹

Para determinar la Rentabilidad, se realizó una relación entre el costo de producción de cada tratamiento y el ingreso neto o ganancia, posteriormente el producto resultante fue multiplicado por 100, expresándose el resultado en porcentaje (%).

Los valores obtenidos de la variable RG, fueron sometidos a análisis de varianza (ANAVA) y las medias de cada tratamiento, cuando detectada diferencia significativa entre los tratamientos se realizó las comparaciones de medias

con el Test de Tukey al 5% de probabilidad para categorizar a los tratamientos. Los resultados obtenidos fueron presentados e interpretados mediante tablas.

Resultados y discusión

Los resultados correspondientes al rendimiento de granos (RG), de acuerdo al análisis de varianza, se verifica que la aplicación de inoculante presentó diferencias significativas (Tabla 1), y los factores estudiados en este ensayo no presentaron interacción, lo que indica que los factores actuaron de forma independiente para el RG.

Los tratamientos con inoculante a base de *A. brasilense* presentaron en promedio un RG mayor (3.437 kg ha⁻¹), con respecto a los tratamientos que no recibieron la aplicación del inoculante a base de *A. brasilense* (3.070 kg ha⁻¹), esto representa en promedio 367 kg ha⁻¹ menos en relación a los resultados obtenidos en los tratamientos con inoculante (Tabla 1).

Tabla 1. Medias de la variable correspondiente a rendimiento de granos de maíz chipá (RG) (kg ha⁻¹), sometidas a diferentes dosis de nitrógeno con y sin aplicación de inoculante a base de *Azospirillum brasilense* (*Az*). Ybyrarobana, Canindeyú, 2016.

Inoculante (Factor A)	Niveles (%)	RG (kg ha ⁻¹).
Sin <i>Azospirillum brasilense</i>	0	3.070 b
Con <i>Azospirillum brasilense</i>	100	3.437a
Media		3.253,5
Coefficiente de variación (%)		15,5

En las columnas medias seguidas por la misma letra no difieren entre sí estadísticamente por el Test de Tuckey al 5% de probabilidad de error.

Este resultado concuerda con un experimento de larga duración que se realizó en el Brasil, donde se observó durante 20 años el efecto de *A. brasilense* y *A. lipoferum* en el cultivo de maíz. Y donde se pudo constatar que con la aplicación de estos inoculantes se logró un incremento en el RG entre 5% a 30% (Araujo citado por Fancelli, 2010).

Tanto en este ensayo, como en el de otros autores consultados, se verifica que el inoculante tiene un efecto positivo en el RG, en este sentido; en un artículo publicado por Oliveira et al. (2010), afirman que es posible sustituir en un

100% la utilización de fertilizantes nitrogenados en la agricultura familiar o de menor RG por la aplicación de inoculante a base de *A. brasilense* y para RG mayores se estima eliminar un 50% la utilización de fertilizante nitrogenados.

La rentabilidad del cultivo de maíz va variando conforme a la variación a la cantidad de fertilizante nitrogenado (Urea) y al inoculante a base de *A. brasilense* utilizado en cada tratamiento, la utilización de estos insumos genera un aumento en el costo de producción (Tabla 2). Sin embargo, en el caso del inoculante a base de *A. brasilense*, su aplicación genera un aumento

superior en la rentabilidad en relación a los tratamientos sin inoculante.

En promedio con la aplicación de inoculante aumenta la rentabilidad en un 16%. La mejor rentabilidad se generó con la aplicación de inoculante con la mayor dosis de nitrógeno (150 kg ha⁻¹), generando un aumento del 55% de rentabilidad en relación al testigo (Tabla 2).

De acuerdo a un experimento realizado en México, donde se evaluó el efecto de la aplicación de inoculante a base de *A. brasilense* en la rentabilidad del cultivo de maíz, se reportó un aumento promedio de 56% en la rentabilidad (García *et al.*, 2011). Un incremento mucho mayor en relación a la que se obtuvo en este experimento.

Tabla 2. Rentabilidad del cultivo de maíz (%), sometidas a diferentes dosis de nitrógeno con y sin aplicación de inoculante a base de *Azospirillum brasilense* (Az). Ybyrarobana, Canindeyú, 2016.

Tratamiento	Rendimiento (kg ha ⁻¹)	Precio del maíz (Gs.)	Costo de Producción Gs.	Ingreso neto (Gs.)	Rentabilidad (%)
T1: Testigo	2.656	2.500	3.754.228	2.887.022	77
T2: 30 kg ha ⁻¹	3.138	2.500	3.863.728	3.983.022	103
T3: 60 kg ha ⁻¹	3.180	2.500	3.973.228	3.978.522	100
T4: 90 kg ha ⁻¹	2.696	2.500	4.082.728	2.659.022	65
T5: 120 kg ha ⁻¹	2.889	2.500	4.192.228	3.032.272	72
T6: 150 kg ha ⁻¹	3.857	2.500	4.301.728	5.341.272	124
T7: Az.+ 0 kg ha ⁻¹	3.067	2.500	3.881.228	3.788.272	98
T8: Az + 30 kg ha ⁻¹	3.324	2.500	3.990.728	4.319.272	108
T9: Az + 60 kg ha ⁻¹	3.581	2.500	4.100.228	4.852.772	118
T10: Az + 90 kg ha ⁻¹	3.073	2.500	4.209.728	3.474.272	83
T11: Az + 120 kg ha ⁻¹	3.373	2.500	4.319.228	4.115.022	95
T12: Az + 150 kg ha ⁻¹	4.102	2.500	4.428.728	5.826.522	132

Az: *Azospirillum brasilense*. Precio de venta: 2.500 (Gs). MAG (2016).

Conclusión

El rendimiento de los granos tuvo diferencias significativas tanto con la aplicación del inoculante como con las dosis de Nitrógeno. Económicamente, los tratamientos que recibieron el inoculante a base de *A. brasilense*, reportaron mayor rentabilidad. Por lo tanto el uso de *A. brasilense* puede mejorar la producción, generando efectos positivos al rendimiento y en la rentabilidad del cultivo de maíz.

Bibliografía

- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, PY) 2010. Análisis del comportamiento de rubros agrícolas: Censo Agropecuario 2008. Consultado 26-02-2017. Disponible en: www.mag.gov.py/dgp/Analisis%20comportamiento%20de%20Rubros%20Agricolas.pdf.
- Paredes, M. 2013. Fijación biológica de nitrógeno en leguminosas y gramíneas. Buenos Aires, AR.61-85p Trabajo Final de Ingeniería

- en Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina (en línea). Consultado 21 de nov. 2015 Disponible en: <http://biblioteca.digital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/fijacion-biologica-nitrogeno-leguminosas.pdf>.
- López, O. y E. González y A. Molinas, E. Franco, S. García y E. Ríos. 1995. Estudio de reconocimiento de suelos, capacidad de uso de la tierra y propuesto de ordenamiento territorial preliminar de la Región Oriental del Paraguay. Asunción, PY. v.1.p.83.
- Gaspar, L. y W. Tejerina. 2007. Fertilización del cultivo de maíz. Agro Estrategias Consultores. Rosario, AR.(en línea). Consultado 15 de abr. 2016. Disponible en: <http://www.agroestrategias.com/pdf/Cultivos%20-%20Fertilizacion%20de%20Maiz.pdf>.
- García, J., A. Herrera y N. Pérez. 2011. Efecto de *Azospirillum brasilense* en el rendimiento del maíz en el norte de Tamaulipas, México. Tamaulipas, MX. vol. 28 N° 1 (en línea). Consultado 21 de jul. 2016. Disponible en:

- http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0186-29792012000100008&script=sci_arttext&tlng=en.
- Fancelli, A. L. 2010. Boas práticas para uso eficiente de Fertilizantes. Internacional Plant Nutrition Institute (IPNI). Piracicaba, BR. Vol.3. 467 p.
- Oliveira Roberto, V.M., C.D. Da Silva y P. Nottini Lobato. 2010. Resposta da Cultura do Milho a Aplicação de Diferentes Doses de Inoculante (*Azospirillum brasilense*) Via Semente. XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo. Faculdade de Agronomia, UNIRAXÁ. 2429-2434p.

Fitotoxicidad de herbicidas preemergentes sobre el cultivo de tomate rastrero (*Lycopersicon esculentum* M.) aplicados vía herbigación

Luis Felipe Samudio Cardozo^{1*}, Danny Rubén Ríos Velázquez¹, Guido Ronaldo Samudio Cardozo¹, Rubén Báez Rojas¹, Tania Mireya González¹, Pedro Aníbal Vera Ojeda¹.

Introducción

Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG, 2017) en Paraguay la producción de tomate se ubica entre los rubros hortícolas de mayor importancia con una superficie sembrada de 1.390 hectáreas, una producción de 55.700 toneladas en el año 2016/2017 y un rendimiento promedio de 40.072 kg/ha. En el cultivo de tomate, las malezas ocasionan interferencias en el desarrollo y productividad del cultivo, reduciendo el rendimiento en un 44% según López y Salas (2005) y pudiéndose obtener pérdidas de hasta un 75% según Nascente et al. (2004) considerando el periodo crítico de interferencia (PCI) del cultivo. En el país, el método de control de malezas empleado en el cultivo es el manual-mecánico (deshierbes manuales y carpidas), sin embargo, por la falta de disponibilidad de mano de obra, la herbigación constituye una alternativa favorable para el control de las malezas, principalmente por presentar ventajas como la reducción de mano de obra, el aumento de la actividad del herbicida y una mayor uniformidad de aplicación, reduciendo considerablemente los costos. Siendo la principal limitante la escasa publicación de artículos referentes a dicha técnica y el escaso conocimiento de funcionamiento del mismo, lo cual imposibilita que sea utilizada como una alternativa en el campo por los técnicos y productores.

El trabajo tiene por objetivo estimar el efecto fitotóxico de los herbicidas sobre el cultivo y cuantificar el efecto de la herbigación sobre los componentes agronómicos del tomate industrial.

Metodología

El trabajo experimental se realizó en el campo experimental del Centro Hortifrutícola de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), localizada en la ciudad de San Lorenzo, km 11,5 de la ruta II, Departamento Central, Paraguay, entre las coordenadas 25°21' latitud sur y 57° 21' Oeste, a una de 125 m sobre el nivel del mar, entre los meses de febrero a junio del 2016.

Los tratamientos fueron dispuestos en un diseño experimental de Bloques Completos al Azar, con 8 tratamientos y 4 repeticiones, obteniéndose un total de 32 unidades experimentales, las cuales fueron analizadas como unifactorial.

Cada unidad experimental estuvo constituida de cuatro hileras con cuatro metros de largo. Cada hilera contó con 14 plantas, totalizando 56 plantas por unidad experimental. El área útil estuvo constituida por las dos hileras centrales, descartando bordes y extremos de las hileras. El marco de plantación fue de 0,8 m entre hileras y 0,3 m entre plantas. Los tratamientos utilizados aplicados en post trasplante son presentados en el Cuadro 1.

1. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Asunción.

* Autor de contacto: luissamudio@gmail.com

Cuadro 1. Tratamientos probados en el experimento. FCA – UNA, San Lorenzo-PY.

Tratamientos	Símbolos	Descripción	Dosis (L/ha)
T1	OXIF max	Oxifluorfen “dosis máxima”	1,5
T2	OXIF min	Oxifluorfen “dosis mínima”	1
T3	METO max	Metolaclor “dosis máxima”	1,8
T4	METO min	Metolaclor “dosis mínima”	1,3
T5	METR max	Metribuzin “dosis máxima”	1,5
T6	METR min	Metribuzin “dosis mínima”	1
T7	TESTIGO ABS.	Testigo sin carpida	-
T8	TESTIGO REL.	Testigo con carpida permanente	-

Se realizaron evaluaciones visuales sobre el estado de las plantas, para determinar si los tratamientos manifestaron síntomas de fitotoxicidad en las mismas. Dichas evaluaciones se realizaron cada 7 días durante un periodo de 28

días después de la aplicación de los tratamientos, con la ayuda de la escala de evaluación de la Asociación Latinoamericana de Maleza (1974) para fitotoxicidad (Cuadro 2).

Cuadro 2. Escala de evaluación de la Asociación Latinoamericana de Maleza (adaptada ALAM 1974), para la evaluación del grado de fitotoxicidad de los productos empleados sobre el cultivo. FCA – UNA, San Lorenzo-PY.

Grado de fitotoxicidad	Calificación	Síntomas en el cultivo
0	Nada	Ninguna
1	Pobre	Sin efectos aparentes, de ningún daño a muy poco daño, o igual al testigo limpio <
2	Ligero	Atrofia y/o clorosis leve
	Daño moderado	Atrofia leve, clorosis media y necrosis leve
3	Daño severo	Atrofia media, clorosis severa y necrosis leve
	Daño muy severo	Atrofia media, clorosis severa, necrosis leve y algunas plantas muertas
	Daño grave	Atrofia severa y/o incremento en el número de plantas muertas
4	Daño grave	Entre 61 y 70% de las plantas muertas
	Daño muy grave	Entre 71 y 80% de las plantas muertas
		Entre 81 y 90% de las plantas muertas
5	Daño muy grave	Entre 91 y 100% de las plantas muertas

Resultados y discusión

Los resultados observados en el experimento pueden ser observados en el cuadro 3, donde se pudo constatar que los tratamientos OXIF máx y OXIF mín presentaron efectos fitotóxicos sobre

el cultivo con una calificación que estuvo entre “Muy severo” y “Daño moderado”, respectivamente observándose los mayores efectos fitotóxicos con la mayor dosis cuyos efectos fueron disminuyendo a partir de los 21 días después de la aplicación (DDA).

Cuadro 3. Fitotoxicidad visual ocasionada por los herbicidas sobre las plantas de tomate según el momento de evaluación. FCA – UNA, San Lorenzo-PY.

	7	14	21	28
	DDA			
OXIF max	3-DMS	3-DMS	3-DS	3-DS
OXIF min	3-DS	3-DS	2-DM	2-DM
METO max	2-DM	2-L	1-PD	1-PD
METO min	2-L	1-PD	1-PD	1-PD
METR max	2-L	1-PD	1-PD	1-PD
METR min	1-PD	1-PD	1-PD	1-PD
TESTIGO ABS.	—	—	—	—
TESTIGO REL.	—	—	—	—

PD= Poco Daño L = ligero, DM = Daño moderado, DS = Daño severo, DMS = Muy severo, DG = Daño grave, DMG = Muy grave. DDA: Días después de la aplicación

Los resultados obtenidos en este trabajo coinciden con lo mencionado por Gonçalves (2009), el cual indica que los síntomas de fitotoxicidad característico ocasionado por el herbicida Oxifluorfen son manchas blancas que evolucionan a necrosis, lo que fue identificado en el experimento, sobre todo con la mayor dosis. Además Bogantes y Mora (2004) constataron que las plantas en las que se usó oxifluorfen presentaron dos o tres hojas con epinastia y/o necrosis en los bordes. Sin embargo, a los 25 días después de la aplicación, estas plantas mostraron recuperación; resultados similares que se encontraron en este trabajo, en donde las plantas se recuperaron a los 21 DDA.

Con respecto a los efectos fitotóxicos sobre las plantas de tomate, para los tratamientos basados en los herbicidas Metholachlor y Metribuzin coinciden con lo mencionado por Cavalieri y Santana (2012), quienes consideran que el ingrediente activo de dichos herbicidas son considerados selectivos al cultivo de tomate aplicados en pre-emergencia a diferencia del oxifluorfen que presenta cierto efecto fitotóxico sobre el cultivo.

Da Silva (2014) menciona que el herbicida Metolachlor es considerado selectivo al cultivo de tomate industrial aplicado en preemergencia, lo cual concuerda con los resultados obtenidos en el experimento, en el cual se obtuvo un grado de fitotoxicidad equivalente a poco daño y clorosis leve.

Conclusión

Los herbicidas Metribuzin 48% SC con dosis de 1 y 1,5 L/ha y Metolachlor 96% EC con sus dosis de 1,3 y 1,8 L/ha, respectivamente, ocasionan un ligero efecto fitotóxico a los 7 DDA, pero a partir de los 15 DDA ya no se observan síntomas de fitotoxicidad. En los tratamientos con el herbicida oxifluorfen 24% EC el cultivo de tomate se ve afectado severamente.

Bibliografía

- ALAM (Asociación Latinoamericana de Malezas). 1974. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. ALAM 1: 35-38
- Bogantes, A. y Mora, E. 2004. Factibilidad técnica de la utilización de cobertura vegetal en papaya (*Carica papaya* L.) mediante la aplicación localizada de herbicidas. *Agroonomía mesoamericana*. 15 (2): 193-199.
- Cavalieri, S. y Santana, R. 2012. Fitotoxicidade de alternativas herbicidas para a cultura do tomate para processamento industrial. *Sociedade brasileira de ciencias de las plantas dañinas*. Consultado 30 jun 2018. Disponible en <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/72813/1/FITOTOXICIDADE-DE-ALTERNATIVAS-HERBICIDAS-PARA-A-CULTURA-DO.pdf>

- Da Silva, S. 2014. Densidades populacionais e espaçamentos duplos de dois híbridos de tomate para processamento industrial no cerrado goiano. (en línea). Tesis maestría en Agronomía. Goiás, Br. Universidad Federal de Goiás. 54 p. Consultado 4 jul 2018. Disponible en <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/4589/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-Sheila%20Izabel%20da%20Silva%20-%202014.pdf>
- Gonçalves, K.S. 2009. Seletividade de herbicidas aplicados em pré e pós-emergência para cultura do pinhão manso (*Jathropa curcas* L.). Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Fitotecnia), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista. 88 p.
- López, H. y Salas, P. 2005. Evaluación de la fitotoxicidad del herbicida metribuzin en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) y su eficacia en el control de malezas. Investigación Agraria. 8 (2): 29-37.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, PY). 2017. Dirección de Comercialización (en línea). 77 p. Consultado 23 jul 2018). Disponible en http://www.mag.gov.py/Censo/SINTESIS%20ESTADISTICA_final_08.01.2018a.pdf
- Nascente, A.S.; Pereira, W.; Medeiros, M.A. 2004. Interferência das plantas daninhas na cultura do tomate para processamento. Revista Horticultura Brasileira, Brasília. 22(3): 602-606.

Enmienda orgánica y dosis de nitrógeno en el cultivo de mandioca (*Manihot sculenta* Crantz.)

Víctor Antonio Ramírez Peraltan¹, Guido Ronaldo Samudio Cardozo^{1*},
Marcos Fabián Sanabria Franco¹, Luis Felipe Samudio Cardozo¹,
Danny Rubén Ríos Velázquez¹, Carlos Andrés Leguizamón Rojas¹

Introducción

El manejo sostenible de la fertilidad del suelo es fundamental para aumentar la productividad de los cultivos y mantener la integridad ecológica de los sistemas de producción. Según Salazar *et al.* (2002), el uso continuo de fertilizantes químicos con la poca utilización de abonos orgánicos, hace que se agote aceleradamente el contenido de materia orgánica del suelo, lo cual al transcurrir del tiempo hace que el suelo pierda su fertilidad.

La mandioca es un cultivo de gran importancia en Paraguay, una de las características de este cultivo es que extrae grandes cantidades de ciertos nutrientes, entre ellos el Nitrógeno (N) (Cenoz *et al.*, 2000).

En base a esto el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de enmiendas orgánicas y dosis de nitrógeno en algunas características agronómicas de la la mandioca.

Metodología

El experimento fue realizado en el Dpto. de Caaguazú, Dist. de Caaguazú, durante el periodo de agosto de 2015 a julio del 2016. El clima de Caaguazú presenta temperatura media de 22,5°C y precipitación media anual de 1.450 mm (DGEEC 2015). El suelo del área experimental fue clasificado como *Rhodic Paleudult* de textura arenosa (López *et al.* 1995).

El análisis químico del suelo de la camada superficial (0-20 cm), antes de la instalación del

experimento presentó los siguientes resultados: pH = 5,5; Mat. Org. = 0,69%; P = 2,76 mg kg⁻¹; Ca⁺² = 0,80 cmol_c kg⁻¹; Mg⁺² = 0,28 cmol_c kg⁻¹; K⁺ = 0,07 cmol_c kg⁻¹; Al⁺³ = 0,00 cmol_c kg⁻¹.

El diseño experimental es bloques completos al azar con cuatro repeticiones, dispuestos en parcelas subdividas, siendo colocadas en las parcelas principales dosis de estiércol bovino (0, 15, 30 t ha⁻¹) y en las subparcelas dosis de N (0, 40, 80, 120, 160 kg ha⁻¹). A partir de la combinación de los factores se obtuvieron 15 tratamientos y 60 unidades experimentales, las cuales contaron con una superficie de 15 m² y cinco hileras de seis plantas a una distancia de 1 m entre hileras x 0,50 m entre. La parcela útil consistió en tres hileras centrales, eliminando dos hileras de los extremos para evitar el efecto borde, totalizando un área de seis m². La mandioca de la Var. Tacuara Pytã, fue plantada en agosto de 2015. La parcela fue preparada convencionalmente 30 días antes de la plantación mediante una arada y rastreada con implementos a tracción animal, posteriormente se realizó la aplicación de estiércol bovino al voleo antes de la plantación. El fertilizante nitrogenado se aplicó en forma fraccionada 50% en base y 50% en cobertura. En todos los tratamientos se aplicaron 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅, y 50 kg ha⁻¹ de K₂O, los mismos aplicados en base y en forma localizada 30 días después de la plantación. Las fuentes utilizadas para N, P y K fueron: urea, superfosfato triple y cloruro de potasio. La cosecha se realizó a los 11 meses después de la plantación.

1. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay.

* Autor de contacto: gsamudio08@gmail.com

Las variables evaluadas son: altura de plantas, número de raíces comerciales y no comerciales, número total de raíces, diámetro y longitud de raíces comerciales y no comerciales.

Resultados y discusión

No se presentó interacción significativa entre las dosis de estiércol bovino y fertilizante nitro-

genado para las variables evaluadas. En general la mandioca tuvo poca respuesta a las dosis de N, presentando efectos significativos solo en la altura de plantas (Tabla 1) y en el número total de raíces (Tabla 2). Por otra parte las dosis de estiércol bovino presentaron efectos significativos en la mayor parte de las variables a excepción de la longitud de raíces no comerciales (Tabla 1).

Tabla 1. Altura de plantas, diámetro y longitud de raíces comerciales y no comerciales en función a la aplicación de dosis de N y estiércol bovino. Caaguazú, Paraguay 2016.

Factores	Altura de planta	Diámetro de raíces		Longitud de raíces	
		Comercial	No comercial	Comercial	No comercial
cm					
Dosis de estiércol bovino (t ha ⁻¹)					
0	154 c*	4,76 b	3,21 b	41,89 b	20,28 ns
15	179 b	5,27 a	3,46 a	44,48 ab	19,93
30	190 a	5,39 a	3,53 a	45,99 a	20,79
Dosis N (kg ha ⁻¹)					
0	163 b	5,06 ns	3,45 ns	43,77 ns	20,32 ns
40	173 ab	5,14	3,36	44,66	19,69
80	174 ab	5,09	3,52	44,73	19,65
120	182 a	5,22	3,31	42,86	21,77
160	182 a	5,18	3,35	44,58	20,23
CV (%)	6,11	4,02	7,77	8,23	13,77

ns = no significativo al 5% de probabilidad de error por el test de Tukey.* Letras diferentes en columnas indican diferencias significativas por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

La altura de plantas fue influenciada significativamente por la aplicación de N. Con dosis de 120 y 160 kg ha⁻¹ se obtuvo una media de 182 cm difiriendo del testigo que arrojó una media de 163 cm. Trajano (2012), en un experimento similar constató que la aplicación de N eleva el crecimiento de plantas en altura. Coincidentemente el mismo autor constató un incremento en número de raíces con la aplicación de nitrógeno y no así para las demás variables de la raíz. Esto podría ser debido a la fragmentación de los asimilados a las raíces, puesto que la mandioca cuenta con una raíz tuberosa que además de adsorber nutrientes y agua cumple con la función de almacenamiento de reservas.

El bajo incremento en las características agronómicas de la raíz de mandioca a la fertilización nitrogenada también puede ser debido a las intensas lluvias registradas posterior a la aplicación del fertilizante y durante el ciclo del cul-

tivo que pudo haber influenciado a la pérdida de nutrientes por lixiviación. Durante el ciclo del cultivo se registró una precipitación total de 1.800 mm, concentrándose en los meses de noviembre diciembre y enero que coinciden con la época de fertilización

De acuerdo con IPNI (2013), en condiciones de altas precipitaciones el nitrato rápidamente se remueve del suelo por lavado.

La fertilización puede ser hecha por medio de fertilizantes minerales u orgánicos siendo este último el que presenta mayor ventaja frente a fertilizantes minerales, por permitir aumento en los valores totales de carbono orgánico y nitrógeno favoreciendo la productividad (Leite, 2003).

Freire *et al.* (2015) obtuvieron efectos significativos con la adición de estiércol caprino para la variable altura en mandioca, evidenciando que las dosis crecientes de estiércol contribuyen al crecimiento.

Por otra parte Oliveira (2010) reportó que hubo diferencia significativa con la aplicación de estiércol bovino en el cultivo de batata en comparación al testigo, obteniéndose con la apli-

cación de la enmienda mayores rendimientos (cuyo resultado se debe al incremento en el diámetro, número y longitud de raíces)

Tabla 2. Número de raíces comerciales, no comercial y total de mandioca en función a la aplicación de dosis de N y estiércol bovino. Caaguazú, Paraguay. 2016.

Factores	Número de raíces comerciales por planta	Número de raíces no comerciales por planta	Número total de raíces
Dosis de estiércol bovino (t ha ⁻¹)			
0	3,44 b*	2,13 a	5,56 c
15	3,86 ab	2,29 b	6,15 b
30	4,08 a	2,62 b	6,70 a
Dosis N (kg ha ⁻¹)			
0	3,37 ns	2,33 ns	5,69 b
40	3,94	2,08	6,01 ab
80	3,67	2,30	5,97 ab
120	4,03	2,52	6,55 a
160	3,97	2,50	6,47 ab
CV (%)	16,4	17,45	11,32

ns = no significativo al 5% de probabilidad de error por el test de Tukey.* Letras diferentes en columnas indican diferencias significativas por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

Conclusión

La mandioca responde bien a la aplicación estiércol bovino, presentando incrementos en altura de plantas, diámetro de raíces comerciales y no comerciales, longitud de raíces comerciales y en el número de raíces comerciales, no comerciales y total.

Por otro lado la aplicación de dosis creciente de nitrógeno presentó relativamente una baja influencia en las características agronómicas del cultivo de mandioca, produciendo incrementos solo en la altura de plantas y en el número total de raíces, atribuyendo su baja respuesta a la pérdida de N por lixiviación.

Bibliografía

Cenoz, P; López, A; Burgos, A. 2000. Efecto de los macronutrientes en el desarrollo y rendimiento de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz) (en línea). Consultado 3 nov. 2015.

Disponible en http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2000/5_agrarias/a_pdf/a_061.pdf. Corrientes, AR.

DGEEC (Dirección General de Estadística, Encuesta y Censos). 2015. Atlas Censal del Paraguay (en línea). Consultado 3 nov. nov. 2015. Disponible en http://www.dgeec.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/A_tlas%20Censal%20de1%20Paraguay/8%20Atlas%20Caaguazu%20censo.pdf. Asunción, PY. 88 p.

Freire, R; Barbosa, J; Florentino, A; Pereira, A; Coelho, L. 2015. Influência de doses de esterco de caprino no desenvolvimento de mandioca de mesa (*Manihot esculenta* Crantz) em barragem subterrânea (en línea). Consultado 30 oct. 2016. Disponible en <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/135227/1/Roseli-2015.pdf>. Brasil, BR. 5 p.

IPNI (International Plant Nutrition Institute). 2013. 4R de la nutrición de plantas: un ma-

- nual para mejorar el manejo de la nutrición de plantas. Norcross, USA. 67 p.
- Leite, L. 2003. Estoques totais de carbono orgânico e seus compartimentos em argissolo sob floresta e sob milho cultivado com adubação mineral e orgânica. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa. 27(5), P 821-832.
- Oliveira, A. 2010. Yield of sweet potato fertilized with cattle manure and biofertilizer. *Horticultura Brasileira*, Brasília, BR, v. 28, n. 3, p. 277-281.
- Salazar, E.; López, J.; Zúñiga, R.; Vázquez, C.; Fórtiz, M.; Vital, J. 2002. Uso y aprovechamiento del estiércol como alternativa nutricional en invernadero (en línea). Consultado 4 nov. 2015. Disponible en http://www.uaaan.mx/postgrado/images/files/hort/simposio5/02-uso_estiercol.pdf. Durango, MX.
- Trajano, N. 2012. Efeito das épocas de colheita e doses de nitrogênio no teor de ácido cianídrico e componentes de produção da mandioca, cultivada na savana de Boa Vista, Roraima (en línea). Teses Magister Agronomia, Universidade Federal de Roraima. Carrera de Engenharia Agronômica. 73 p. Consultado 18 oct. 2016. Disponible en http://www.btdt.ufr.br/tde_arquivos/Publico/NataliaTrajano.p

Espaciamientos y métodos de siembra de sésamo blanco de ciclo corto y su efecto sobre las la producción

Pereira Álvarez P. D.^{1}, Florentín Rolón M. A.¹, Giménez Pedroso C. D.¹*

Introducción

El sésamo representa unos de los cultivos comerciales de renta más importantes para un gran número de pequeños agricultores familiares del Paraguay, alcanzando alrededor de 100.000 hectáreas, principalmente en la zona norte y centro este del país. No obstante, este rubro ha presentado una continua merma de rendimiento con el correr de los años, hecho relacionado la gran expansión que tuvo el uso de suelos poco fértiles, la proliferación de plagas y enfermedades, la falta de rotación de cultivos, desconocimiento de manejo de las nuevas variedades difundidas. El aumento de la superficie sembrada y la incorporación de nuevas áreas, requieren también el aumento de la oferta de variedades originada de la selección masal. (Oviedo, 2008). Una de las primeras publicaciones técnicas de recomendaciones para el cultivo de sésamo, Van Humbeeck (2008), indica que el rendimiento del cultivo puede variar dependiendo de la densidad de plantas debido a la competencia por recursos como el agua, nutrientes y radiación. Para variedades no ramificadas el distanciamiento adecuado es de 0,5 a 0,6 m entre hileras y de 0,9 a 1 m para las ramificadas con 0,10 a 0,15 m entre plantas (Duarte, 2000).

El experimento tiene como objetivo evaluar el comportamiento de variedad de sésamo blanco ciclo corto univara, adaptándolos métodos y spaciamientos adecuados a las condiciones de los pequeños productores y al clima y suelo de la zona norte del Paraguay.

Metodología

El experimento fue instalado en el Centro de Investigación para la Agricultura Familiar (CIAF), ubicada en el distrito de Choré, Departamento de San Pedro, cuyas coordenadas se sitúan aproximadamente entre 24° 10' Sur y entre 57° 36' Oeste y su altitud aproximada sobre el nivel del mar es de 250 m.s.n.m. El suelo donde fue instalado está clasificado según el mapa de reconocimiento de suelos del Proyecto de racionalización del uso de la tierra (1995); como Alfisol Mollic, topografía en lomada, material de origen arenisca, relieve plano de 0 a 3%, con drenaje bueno y pedregosidad nula. El experimento se inició en el año 2013 con apoyo de la cooperación Coreana KOPIA y se repitió durante tres ciclos del cultivo hasta 2016. El diseño experimental fue el de parcelas sub subdivididas 3 x 5 x 2, con 3 repeticiones. Como parcela principal fueron utilizados 3 arreglos de spaciamientos entre hileras; A.1. Hilera simple cada 0,8 m; A.2. Hilera simple cada 0,6 m; A.3. Hilera doble de 0,8m x 0,4m + 0,4 m como parcela secundaria fueron utilizados 5 diferentes arreglos de spaciamientos entre plantas; B.1. Golpes cada 10cm (7-8semillas/golpe); B.2. Golpes cada 20 cm (7-8 semillas/golpe); B.3. Golpes cada 30 cm (7-8 semillas/golpe); B.4. Golpes cada 40cm (7-8semillas/golpe); B.5. A chorrillo en surco corrido (3 kg ha⁻¹) y como parcelas terciarios fueron utilizados 2 tratamientos de raleo C.1. Sin raleo; C.2. Con raleo. Cada unidad experimental estuvo constituida por 4 hileras de 10 metros de largo. El área total del experimento incluyendo

1. Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria. Centro de Investigación para la Agricultura Familiar. Choré. Paraguay.
* Autor de contacto: patricia671617@hotmail.com

calles fue de 44164 m² (96 m x 46 m). Para la instalación del cultivo se realizó una preparación convencional que consistió en una arada y una rastreada 30 días antes de la siembra. La variedad utilizada fue IPTA KO7 univara (no ramificada) la siembra se realizó en el mes de octubre en todos los periodos, con sembradora a golpes regulables y para los tratamientos a chorrillo se efectuaron en forma manual abriendo surcos con escardillo en donde fueron depositadas las semillas. En las parcelas con raleo, se realizaron a los 20 días después de la siembra, dejando alrededor de 10 plantas por metro lineal. La cosecha se realizó cortando las plantas con machete y emparvados para secarlas en la intemperie. Después de 15 días del corte se procedió al trillado de los granos que fueron limpiados con zarandas y embolsados para el pesaje. Se evaluó el rendimiento de granos, cosechándose las plantas en el área útil correspondiente a cada tratamiento y los valores obtenidos fueron expresados en kg ha⁻¹. Para el análisis estadístico, los datos fueron sometidos a la prueba de F y la comparación de las medias fue realizada por

la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

Resultados y discusión

El análisis estadístico de la producción de sésamo en función de los tratamientos de espaciamientos y métodos de siembra y raleo del sésamo de ciclo corto IPTA KO7.

La comparación de la producción no fue afectada en forma significativa por los diferentes espaciamientos entre hileras de siembra (factor A). La producción fue afectada en forma altamente significativa (1% de error) por los diferentes espaciamientos entre plantas (factor B). El efecto del raleo (factor C) sobre la producción fue altamente significativo (1% de error). La interacción de los factores Ax B, Ax C, Bx C y Ax Bx C, no resultaron con efectos significativos estadísticamente. Los coeficientes de variación registrados son considerados bajos para la naturaleza del experimento demostrando que hubo precisión y confiabilidad en los datos obtenidos.

Tabla 1. Producción de sésamo blanco IPTA KO7 espaciamiento entre hileras. (IPTA/KOPIA). Períodos agrícolas 2013/14, 2014/15 y 2015/16.

Espaciamiento entre hileras	Períodos agrícolas			Media kg ha ⁻¹	% relativo
	2013/14	2014/15	2015/16		
1).A1. 0,8 m	796 b	805 a	345 b	646 a	100
2).A2. 0,6 m	877 a	792 a	328 b	671 a	107
3).A3. 0,8 m x 0,4 m	907 a	791 a	426 a	695 a	110
Promedio	860 A	796 A	356 B	671	
% relativo	100	93	41		

F (A) = 1,5943 NS No significativo.

CV (A)= 15,8340 %

Letras iguales, mayúsculas en la horizontal y minúsculas en la vertical, son estadísticamente similares por la prueba de TUKEY al 5%.

La producción media en los 3 años de estudio obtenida en función del factor A (espaciamiento entre hileras), nos indica que no hubo diferencia estadística para este factor, donde los tratamientos A2 y A3 presentaron diferencia numéricamente con relación al testigo A1, con un incremento de 7% y 10%. En el primer perio-

do agrícola (2013/14), los tratamientos A2 y A3 resultaron significativamente a lo obtenido con el tratamiento A1. En el segundo periodo agrícola (2014/15), no se presentó diferencia estadística. En el tercer periodo agrícola (2015/16) con una baja producción el tratamiento A3 resultó superior a los demás tratamientos donde el A2

resultó con producción intermedia, pero estadísticamente superior al testigo A1. Manzanni *et al.* (2009), señalan que el redimiendo está influen-

ciado por el espacio y una distancia óptima de plantación, manifestara el máximo rendimiento a menores distancia de siembra entre surco.

Tabla 2. Producción de sésamo blanco IPTA KO7, espaciamiento entre plantas. (IPTA/KOPIA). Períodos agrícolas 2013/14, 2014/15 y 2015/16.

Espaciamiento entre plantas	Períodos agrícolas			Media kg ha ⁻¹	% relativo
	2013/14	2014/15	2015/16		
1).B1. 0,1 m	879 bc	884 b	414 a	726 ab	101
2).B2.0,2 m	936 a	947 a	382 b	755 a	105
3).B3.0,3 m	845 c	710 c	340 c	632 b	88
4) B4.0,4 m	736 d	560 d	280 d	525 c	73
5) B5 A Chorrillo	905 a	880 b	366 b	717 ab	100
Promedio	934 A	796 A	356 B	671	
% relativo	100	93	41		

F (B)= 15,9889 **Altamente significativo (1 % de error)

CV (B)= 14,7884 %

Letras iguales, mayúsculas en la horizontal y minúsculas en la vertical, son estadísticamente similares por la prueba de TUKEY al 5%.

La producción media obtenida en los 3 años de estudio en función del factor B (espaciamiento entre plantas) independientemente de los otros factores evaluados, hubo una diferencia altamente significativa. El tratamiento B2 presentó mayor producción con relación a los tratamientos más espaciados B3 y B4. El tratamiento B5 y B1 presentaron resultados intermedias, pero estadísticamente superiores a los obtenidos con los tratamientos B3y B4.

En el primer periodo agrícola (2013/14), con diferencia altamente significativa entre los tratamientos, el B2, B5y B1 resultaron superiores a los obtenidos en los tratamientos de B3y B4. En el segundo periodo agrícola (2014/15), con resultados altamente significativos en el tratamien-

to B2 siendo superior a lo obtenido en el tratamiento B3 y B4, los tratamientos B 1 y B5 resultaron intermedios. En el tercer periodo agrícola (2015/16), con baja producción pero resultados altamente significativos en función a los tratamientos donde el B1 resultó superior a los obtenidos en los demás tratamientos B2 y B5, pero superiores estadísticamente a los tratamientos B3 y B4. Herrera (2008), indica el uso de 60 a 70 cm entre hileras para variedades no ramificadas y de 80 a 90 cm para variedades ramificadas. Así mismo.

Los resultados del análisis estadístico de la producción de sésamo de ciclo corto, obtenidos en función al tratamiento de raleo de plantas, durante 3 periodos agrícolas, son presentados en la tabla 4.

Tabla 3. Producción de sésamo blanco IPTA KO7 en función al raleo de plantas. (IPTA/KOPIA). Períodos agrícolas 2013/14, 2014/15 y 2015/16.

Espaciamiento entre plantas	Períodos agrícolas			Media kg ha ⁻¹	% relativo
	2013/14	2014/15	2015/16		
1).C1. Sin raleo	883 b	759 b	335 b	636 b	100
2).C2. Con raleo	984 a	833 a	378 a	705 a	111
Promedio	934 A	796 A	356 B	671	
% relativo	100	93	41		

F (C) = 57,2575 ** Altamente significativo (1 % de error).

CV (C) = 6,4215 %

Letras iguales, mayúsculas en la horizontal y minúsculas en la vertical, son estadísticamente similares por la prueba de DUNCAN al 5%.

El tratamiento C2 presentó un rendimiento significativamente superior al tratamiento C1, con un incremento del 11% en la producción de granos. En todos los años de estudio (2013/14, 2014/15 y 2015/16). Zarate (2011) menciona que cuando fue considerada la población de plantas en la variedad ramificada, con 10 plantas por metro, se obtuvo el mayor rendimiento con un promedio de 759,80 kg ha⁻¹, no difiriendo estadísticamente del tratamiento en el cual se tenía 6 plantas por metro. Sin embargo, con el uso de 12 plantas por metro, el rendimiento disminuyó a 534,40 kg ha⁻¹ estadísticamente diferente de las anteriores.

Conclusión

Al determinar los rendimientos de grano, según los espaciamientos en los tres períodos agrícolas 2013/14, 2014/15 y 2015/16 en el factor (A) el tratamiento 3 (0,8 m x 0,4 m, hileras dobles) fue el que mostró un mejor rendimiento promedio de 695 kg ha⁻¹. El espaciamento entre plantas el factor (B) el mejor valor obtuvo el tratamiento 2 Golpes cada 20cm (7-8 semillas/golpe) con un rendimiento de 755 kg ha⁻¹ en los tres períodos agrícolas. La producción media obtenidos en los 3 años de estudio en función del factor C (C1 raleo de plantas), independientemente de los otros factores evaluados, nos indica que hubo una diferencia altamente significativa en función a este factor.

Bibliografía

- Duarte, R. 2000. Efecto del espaciamento entre hileras sobre los rendimientos de tres variedades de sésamo (*Sesamum indicum* L.). Estudio de casos Ing. Agr. San Lorenzo, PY: CIA, FCA, UNA. 50.
- Van Humbeeck, M. 2008. Población adecuada de plantas y su efecto en el desarrollo vegetativo en el rendimiento del sésamo (*Sesamum indicum* L.). Tesis Ing. Agr. San Lorenzo, PY: UNA. 41 p.
- Mazzani, B., M. Cobo. 2009. Efectos de diferentes distancias de siembra sobre algunos caracteres de variedades ramificadas en ajonjolí. *Agronomía Trop.* (4) 1: 3-14.
- Zárate, G. C.; Oviedo C. R., y González E. D. (2011). Rendimiento del cultivo de sésamo (*Sesamum indicum* L.), variedad Mbarete en diferentes épocas de siembra y poblaciones de plantas. *Investigación Agraria.* 13(2): 67-74.
- Herrera, B. 2008. Cultivo del Ajonjolí MAC, IANH, BAP, CBR. Manual práctico del Campesino. Caracas, Venezuela. Consejo de Bienestar Rural. 34.
- Oviedo, C.R. 2008. Uso y Manejo de Variedades de Sésamo. In Jornada Técnica-Científica sobre Sésamo. San Lorenzo, PY: CIA, FCA, UNA. 1 disco compacto, 80 min.

Efecto de diferentes sistemas de labranza sobre algunos indicadores de fertilidad de suelos en un Alfisol

Carlos Javier Villalba-Martínez^{1*}

Introducción

Los sistemas de manejo de suelos en los agroecosistemas influyen directamente en las propiedades físicas químicas y biológicas. En el Paraguay los sistemas más utilizados son la siembra directa y labranza convencional, el primero sirve para mejorar la fertilidad química y biológica de los suelos; aumenta la concentración de carbono orgánico y algunos nutrientes (Jaramillo, 2002). El segundo, mejora la aireación de los suelos, infiltración de agua mejorando el crecimiento y desarrollo de la raíz de las plantas. La variabilidad de la fertilidad de los suelos depende en gran medida de las prácticas de manejo y conservación de suelos utilizados. En los últimos años, se ha observado la disminución de la capacidad productiva reflejada en los rendimientos de los cultivos, razón por la cual esta investigación tuvo como objetivo evaluar la variación de los indicadores de fertilidad de suelos y su

relación con la disponibilidad de algunos nutrientes esenciales del suelo.

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en la ciudad de Coronel Oviedo en el mes de marzo de 2018, en un suelo caracterizado como Alfisol (Lopez *et al.*, 1995), en tres sistemas de manejo de suelos (Labranza convencional, siembra directa y bosque), se realizaron calicatas para la descripción de los perfiles y la extracción de las muestras, las profundidades fueron (0-5, 5-15, 15-30, 30-60, 60-100, 100-150). Las determinaciones fueron realizadas en el Centro Tecnológico y Agropecuario del Paraguay, pH (H₂O), Aluminio (Extracción por KCl) y fósforo (Mehlich).

Resultados y discusión

En la siguiente figura se puede observar los resultados obtenidos en cuando al pH y aluminio en los tres sistemas de labranza.

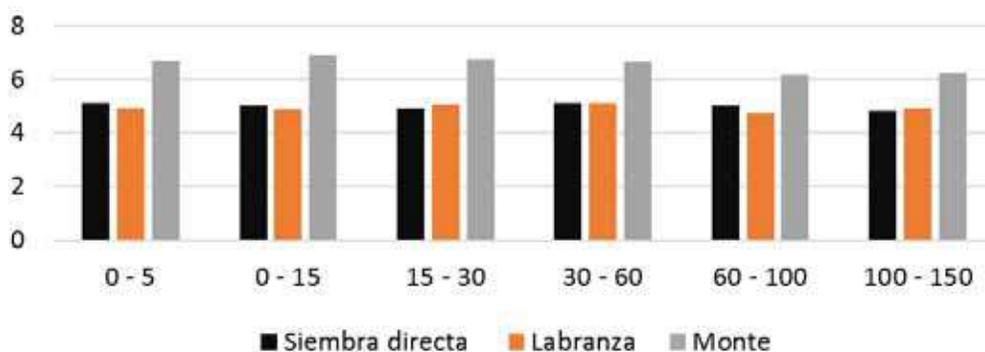


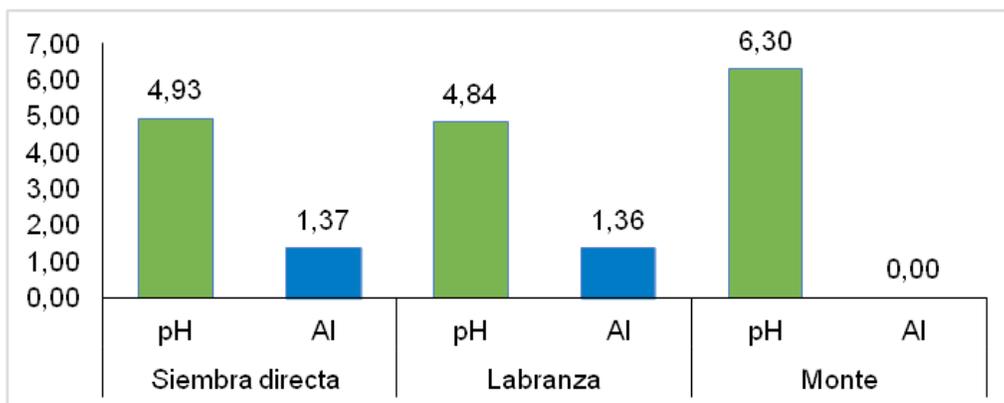
Figura 1. Variación del pH en los 3 sistemas de manejo de suelos.

1. Universidad Nacional de Caaguazú.

* Autor de contacto: villalba.javierdgi@gmail.com

En la figura se puede observar los resultados del pH en los tres sistemas de manejo de suelo, en donde se observa mayor acidez en siembra directa y labranza convencional, en cambio el pH en suelos de monte por encima de 6, así

también se observa un comportamiento similar en las diferentes profundidades estudiadas. En la siguiente figura se puede observar la relación entre el pH y la concentración de aluminio en de 0 a 30 cm de producidas.



En la figura se presenta la relación entre el pH del suelo y la concentración de aluminio, se observa que en las parcelas estudiadas donde la concentración del pH del suelo se encuentra por debajo de 5 las concentraciones de Al^{+++} se incrementan en la solución del suelo, en cambio en suelos de monte el pH se encuentra por encima de 6 el Al^{+++} presenta menor nula concentración. Se ha observado que en suelos sub tropica-

les y tropicales el Al^{+++} es el catión dominante y muy relacionado a la acidez del suelo este elemento en altas concentraciones puede llegar a ser tóxico para las plantas, además de disminuir la disponibilidad de algunos nutrientes tanto en su solubilidad (Furlani y Filho, 1990). En la siguiente figura se puede observar la relación entre el pH del suelo y la concentración de aluminio y fósforo.

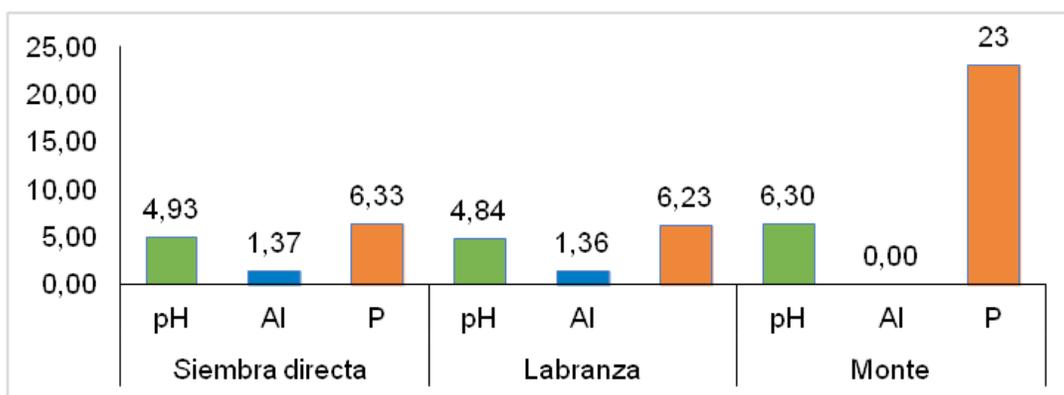


Figura 3. Relación pH, aluminio y fósforo en tres sistemas de manejo de suelos.

En la figura se puede observar la relación entre el pH, aluminio y la concentración de fósforo, como se ilustra en las zonas en donde el pH del suelo se encuentra por debajo de 5 las concentraciones de aluminio aumentan y disminuyen la disponibilidad de fósforo, en cambio, en el suelo de monte donde el pH se encuentra con encima de 6, aumenta la concentración de fósfo-

ro en el suelo. Entre los factores que afectan la disponibilidad de los fosfatos en el suelo dependen de la reacción y composición de los mismos, entre las reacciones principales del P en suelos ácidos se pueden mencionar la precipitación, en donde a pH menores a 5 se presentan altas concentraciones de aluminio (Marschner, 1995).

Conclusiones

De acuerdo de a los resultados obtenidos, los suelos bajo siembra directa y labranza convencional presentan mayor acidez, así también se observa que cuando el pH del suelo se encuentra por debajo de 5 se presenta mayor concentración de aluminio en el perfil del suelo, así también en los suelos de extrema acidez se observa una baja disponibilidad de fósforo.

Agradecimiento

A PROCIENCIA – CONACYT por el financiamiento del proyecto *Caracterización de Suelos del Departamento de Caaguazú*.

Bibliografía

- Jaramillo, D. 2002. Introducción a la Ciencia del suelo (en línea) Colombia. 20 p. Consultado 17 oct. 2017. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/unsc/v18n3/v18n3a04.pdf>
- López Gorostiaga, O.; González, E.; Molina O. 1995. Mapa de reconocimiento de suelos de la Region Oriental. Asunción: MAG SSER-NMA - BID. Escala 1/500.000.
- Furlani, C.A.M. y U.J. Filho A. 1990. Eficiência na absorção e na utilização de fósforo em solução nutritiva. *Bragantia*, Campinas 49: 413-423.
- Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press. London, Great Britain.

Evaluación agronómica del pasto *Panicum máximum* cv. Mombaza durante el establecimiento en respuesta a la fertilización fosfatada en la localidad de Potrerito, Dpto. Concepción

Carlos Alberto Mongelós Barrios^{1*}, Hugo Nicasio Rodríguez¹

Introducción

El pasto debe ser considerado como una unidad de un sistema de producción; en la relación suelo planta animal ocurre una transferencia de energía, la cual es tomada por la planta de la luz solar y a medida que va siendo transferidas, parte se pierde hasta obtener energía comercializable (carne o leche) del animal. El manejo de transferencia permitirá obtener una mayor energía comercializable final, esto incluye la aplicación de conocimientos técnicos (fertilización, alimentación, sanidad, manejo y administración) para que el sistema de producción sea más eficiente.

La fertilización fosfatada debe ser encarada en base al análisis del suelo, debiendo realizarse estudios de manera a determinar la dosis óptima a ser aplicada para cada tipo de pastura en particular y para cada estadio de desarrollo de la mis-

ma, y en tal sentido este trabajo fue propuesto con la finalidad de evaluar las características agronómicas del pasto *Panicum máximum* cv. Mombaza en fase de establecimiento en respuesta a la fertilización fosfatada en Potrerito (Concepción, Paraguay).

Metodología

El experimento fue implantado en la finca del Sr. Albino Cano, ubicada en la localidad de Potrerito, distrito de Concepción, distante a 13 km de la ciudad de Concepción. Latitud 23° 24' 52,24", y longitud 57° 18' 09,58" y 132 msnm. El diseño experimental que se utilizó para el ensayo fue el de Bloques Completos al Azar, con cuatro tratamientos y cinco repeticiones, donde cada parcela de 12 m² se consideró como una unidad experimental. Los tratamientos consistieron en diferentes dosis de fertilizantes fosfatados, detallados en la Tabla 1

Tabla 1. Dosis de fertilizante fosfatado, en unidades de P₂O₅ y de Superfosfato triple (00-48-00) utilizados como tratamientos en el experimento. Concepción, Paraguay, 2017.

Tratamientos	Dosis (kg.ha ⁻¹)	
	P ₂ O ₅	Superfosfato triple (00-48-00)
1	0	0
2	65	141,30
3	130	282,60
4	195	423,90

1. Universidad Nacional de Concepción. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

* Autor de contacto: carlos526mondelos@hotmail.com

La siembra se realizó el 31 de diciembre del 2017, efectuándose 30 días antes un muestreo de suelo y luego una arada y rastreada, de tal manera que se dejó el suelo bien suelto. Las UE fueron delimitadas por medio de estacas. Para la siembra se utilizó 8 kg.ha⁻¹ de semilla *Panicum maximum* cv Mombaza con un valor cultural de 70%, y la misma se realizó abriéndose surcos superficiales separadas 70 cm entre sí y de aproximadamente 2 cm de profundidad, en donde se colocaron las semillas manualmente en líneas corridas, luego se procedió a cubrirlos con una capa superficial de tierra.

La aplicación de las distintas dosis de fertilizantes se realizó al momento de la siembra, en otro surco abierto a 10 cm de distancia de las semillas.

Rendimiento en masa verde: A las 12 SDS, consideradas como el final del periodo de esta-

blecimiento, se procedió al corte del pasto *Panicum maximum* cv Mombaza a una altura de 10 cm, dentro del cuadro de 1 m², para la determinación de la producción forrajera, en materia verde (MV). Las plantas fueron separadas en tallo y hoja en verde y se realizó la determinación de la masa verde en una balanza electrónica de 0,01 g de resolución en forma separada para cada fracción y la suma de ambas para la planta entera. Los valores se expresaron en kg.ha⁻¹.

Rendimiento en masa seca: Los valores del porcentaje de masa de hojas, tallos y planta entera, fueron multiplicados por los rendimientos en masa verde respectivos de manera a obtener el rendimiento en masa seca de cada fracción y planta entera.

Resultados y discusiones

Rendimiento en masa verde

Tabla 2. Rendimiento en masa verde de *Panicum maximum* cv. Mombaza en respuesta a los tratamientos aplicados. Concepción, Paraguay, 2017.

Tratamientos	Dosis de P ₂ O ₅ (kg.ha ⁻¹)	Rendimiento en masa verde (kg.ha ⁻¹)		
		Hoja	Tallo	Planta entera
T ₁	0	22312,88 ^{ns}	15951,12 ^{ns}	38264,00 ^{ns}
T ₂	65	18570,02	17,855,98	36426,00
T ₃	130	17938,07	20797,93	38736,00
T ₄	195	17428,74	23891,26	41320,00
C.V. (%)		20,91	26,99	21,77

ns: no significativo C.V.: Coeficiente de variación.

Stabile *et. al.* (2010) indican que en verano, el pasto Mombaza de 90 días alcanza una producción en masa verde total de 22.857 kg.ha⁻¹ siendo este valor muy inferior a los registrados en este estudio.

Nunes *et. al.* (2008) indican que a mayor dosis de fósforo se obtuvieron mayor producción de biomasa en *Panicum maximum* cv. Tanzania. Así mismo, Gheri *et. al.* (2000), citados por Pates *et. al.* (2008), señalan que cultivares del pasto *Panicum maximum* presentan alta res-

puesta a la fertilización fosfatada; este comportamiento no se refleja en este trabajo.

La falta de respuesta del pasto a la fertilización aplicada podría explicarse a la deficiencia en la precipitación registrada en el periodo de evaluación. La literatura señala que el crecimiento de los pastos es una función de la humedad disponible en el suelo y esta, a su vez, varía según la cantidad y distribución de las precipitaciones (Verdecia *et. al.*, 2012)

Rendimiento en masa seca

Tabla 3. Rendimiento en masa seca de *Panicum maximum* cv. Mombaza en respuesta a los tratamientos aplicados. Concepción, Paraguay, 2017.

Tratamientos	Dosis de P ₂ O ₅ (kg.ha ⁻¹)	Rendimiento en masa verde (kg.ha ⁻¹)		
		Hoja	Tallo	Planta entera
T ₁	0	5598,39 ^{ns}	3297,50 ^{ns}	8495,89 ^{ns}
T ₄	195	5018,02	3787,38	8822,36
T ₂	130	4720,77	3237,69	7958,47
T ₃	65	4693,93	3201,50	7895,43
C.V. (%)		16,71	22,72	17,82

ns: no significativo C.V.: Coeficiente de variación.

Pates *et al.* (2008) indican que la fertilización fosfatada aumenta la producción de masa seca en la parte aérea del pasto Mombaza. Rossi & Monteiro (1999) indican que la aplicación de niveles crecientes de P indujeron una respuesta positiva en la producción de masa seca del pasto *Panicum maximum*. De igual forma, Mesquita *et al.* (2004) afirman que la aplicación de P aumenta la producción de materia seca de la parte aérea de las forrajeras, favorece más la producción de la parte aérea que la producción de la raíz. Por otro lado, Ferreira *et al.* (2008), concluyeron que la aplicación de P fue eficiente en aumentar la producción de materia seca del pasto Mombaza hasta la dosis de 103 kg ha⁻¹ de P₂O₅. También, Mello *et al.* (2008), estudiando dosis crecientes de P combinadas con Si, observaron aumento en la producción de MS de hojas con el aumento de P.

Los datos obtenidos en este estudio no se ajustan a lo expresado por estos autores y este efecto puede ser explicado a la precipitación insuficiente como ya fue indicado.

Conclusiones

El rendimiento en masa verde y seca del pasto Mombaza, no fue influenciada por la aplicación de las dosis crecientes de fósforo.

Bibliografía

Ferreira, E. M.; Santos, A. C.; Araújo, L. C.; y Cunha, O.F. R. 2008. Características agroeconómicas do *Panicum maximum* cv Mombaza

submetido a níveis de fósforo. Cien Rural, 38:484-491. Consultado el 28 de agosto de 2017. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v38n2/a30v38n2.pdf>

Mello, S. Q. S.; França, A. F. Des; Lanna, A. C.; Bergamaschine, A.F.; Klimann, H. J.; Ríos E. L.C.; Soares, T. V. 2008. Adubação nitrogenada em capim-mombaza: produção, eficiência de conversão e recuperação aparente do nitrogênio. Ciência Animal Brasileira, 9(4): 935-947. Consultado 3 de agosto 2017. Disponible en <http://www.scielo.br/cgi-bin/wxis.exe/iah/>

Mesquita, E. E.; Pinto, J. C.; Neto, A. E. F.; Dos Santos, P. A.; Tavares, V. B. 2004. Teores Críticos de Fósforo em Três Solos para o Estabelecimento de Capim-Mombaza, Capim-Marandu e Capim-Andropogon em Vasos. Revista Zootécnica (BR), 33(2):290-301. Consultado en 5 de agosto 2017. Disponible en <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v33n2/21240.pdf>.

Nunes, F. N.; Cantarutti, R.B.; Novais, R.F.; Da Silva, I. R.; Tótola, M, R.; Ribeiro, B. N. 2008. Atividade de fosfatases em gramíneas Forrageiras em resposta à disponibilidade de Fósforo no solo e à altura de corte das plantas. Scientia Agricola (BR). R. Bras. Ci. Solo, 32:1899-1909, Consultado 24 de agosto 2017. Disponible en <http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v32n5/11.pdf>

Pates, N. M. Da S.; Pires, A. J V.; Carvalho, G. G. P.; Oliveira, A. C.; Foncêca, M.P.; Velloso, C. M. 2008. Produção e valor nutritivo do capim-tanzânia fertilizado com nitrogê-

- nio e fósforo. *Scientia Agricola* (BR). 37(11): 1934-1939. Consultado 26 de agosto 2017. Disponible en <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n11/v37n11a05.pdf>.
- Rossi, C.; Monteiro, F.A. Doses de fósforo, épocas de coleta e o crescimento e diagnose nutricional nos capins braquiária e colônia. Piracicaba, SP: *Scientia Agricola*, v.56, n. 4, 1999, p. 1101-1110 (Supl).
- STabile, S. D. S.; Salazar, D. R.; Jank, L.; Renno, F. P.; Silva, L. F. P. 2010. Características de produção e qualidade nutricional de genótipos de capimcolônia colhidos em três estádios de maturidade. *Scientia Agricola* (BR). 39(7): 1418-1428. Consultado 24 de agosto 2017. Disponible en <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v39n7/a04v39n7.pdf>.
- Verdecia, D. M.; Ramírez, J. L.; Leonard, I.; García, F. 2012. Potencialidades agroproductivas de dos cultivares de *Panicum maximum* (c.v Mombaza y Uganda).

Potabilización de agua mediante biofiltro y desinfección ultravioleta

Martín Ocampo Silva^{1}, Marcelo Coronel Coronel², Sebastián Escobar Barrios³*

Introducción

El crecimiento poblacional ha ocasionado un incremento en la demanda del agua (UNESCO, 2003). Con el acelerado crecimiento poblacional mundial, que estima las Naciones Unidas llegará a 9.600 millones para el año 2050; y el aumento de la demanda de este recurso su contaminación se está incrementado de forma acelerada y su calidad ha disminuido a tal límite que cada vez más se vuelve difícil el acceso a este recurso, en cantidades y condiciones aptas para su uso. La creciente variabilidad de las precipitaciones, ocasionadas por el cambio climático, afectará probablemente al suministro de agua dulce, la escasez de esta puede hacer peligrar la higiene y aumentar el riesgo de enfermedades diarreicas, que matan a 2,2 millones de personas al año. La Organización Panamericana de la Salud pronostica un crecimiento de hasta un 8% de enfermedades diarreicas por cada aumento de 1°C de la temperatura media (Guías para calidad del agua potable, 2ª edición Vol. 3. OMS, Ginebra, 1998). En la mayoría de los países los principales riesgos para la salud humana asociados al consumo de agua contaminada son de índole microbiológicos, aunque no se debe subestimar la importancia de la contaminación química. Aproximadamente un 80% de todas las enfermedades y más de una tercera parte de las defunciones en los países en desarrollo tienen por causa el consumo de agua contaminada. Por lo mencionado anteriormente, el objetivo de este trabajo fue diseñar un sistema de potabilización de agua mediante un biofiltro de arena de múltiples granulometrías y desinfección mediante una lámpara ultravioleta que sea sencillo, confiable

y económico para zonas rurales, suburbanas y urbanas.

Metodología

Se diseñó un equipo de potabilizador mediante un Biofiltro lento de arena y desinfección mediante una lámpara ultravioleta para poder aumentar y mejorar la calidad de agua de pozos y tajamares para el consumo humano; para ello los resultados que se determinaron mediante análisis laboratoriales, para luego tomarlos como referencia para compararlos con los límites de concentración establecidos por las normas nacionales o internacionales de calidad de agua para consumo humano (USOS DEL AGUA EN PARAGUAY, Documento base para el WWF IV. Grupos de trabajo MRE y ERSSAN – ESSAP – SENASA-CITEC-AIDIS-ALTER VIDA). En Paraguay, en la Ley 1.614/2000 “LEY GENERAL DEL MARCO REGULATORIO Y TARIFARIO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO”, Art. 41. El Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN) tendrá la facultad de incrementar gradualmente los estándares de calidad de modo que se acerquen a los límites recomendables conforme a las guías de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS)”.

Se tomaron 26 parámetros a ser analizados con un total de 143 muestras experimentales; las mismas fueron analizadas en Laboratorio de Ecología Básica y Aplicada de la Universidad Nacional de Pilar durante el proceso de monitoreo de forma inmediata.

1/2/3. Universidad Nacional de Pilar. Facultad de Ciencias Aplicadas.

* Autor de contacto: martinocamposilva92@gmail.com

Resultados y discusión

Los resultados indican un cambio en las propiedades del agua del tajamar una vez ingresada al Biofiltro y posterior desinfección, disminuyendo la presencia de contaminantes; y conforme avanzaban los días de estudio las condiciones de este recurso mejoraban su calidad, logrando una potabilización y desinfección con una eficiencia del 98% en cuanto a la eliminación de los contaminantes; entre los resultados más significativo para A. Mesófilos se ingresó con un valor muy por encima del rango del equipo saliendo MNP (muestra no posible de contar) y post biofiltro se redujo a un valor de 10100 UFC/

ml y posterior a la desinfección se redujo completamente arrojando un valor de 0; para los Coliformes Totales se ingresó un valor de 8100 UFC/ml pudiendo reducirlo post biofiltro a un valor de 350 UFC/ml y posterior desinfección a un valor a 0 y para E. Coli se introdujo un valor inicial de 2800 UFC/ml pasando por el proceso de biofiltro reduciendo completamente el contaminante a 0 y pasando por el proceso de desinfección con un valor final a 0 demostrando una reducción y eliminación completa de los microorganismos presentes en el agua. En la siguiente tabla se puede observar los resultados obtenidos.

Tabla 1. Resultados laboratoriales de las muestras de agua pos Biofiltro y Desinfección.

PARAMETROS	UNIDAD	LIMITE ADMISIBLE	Agua tajamar Dia 0	Agua post filtro Dia 0	Agua post desinfeccion Dia 0	Agua tajamar Dia 5	Agua post filtro Dia 5	Agua post desinfeccion Dia 5	Agua tajamar Dia 10	Agua post filtro Dia 10	Agua post desinfeccion Dia 10
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS											
Color	UCV	15	2	3	2	4	2	2	3	2	2
Sabor y olor	-	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Turbiedad (1)	UNT	5	11.1	9.84	10.1	8.8	8.4	8.5	8.9	5.5	5.5
pH (2)	-	6.5 a 8.5	6.54	6.66	6.70	6.69	6.58	6.56	6.61	6.54	6.61
Conductividad	us/cm	1.250	135.1	134.2	132.6	154.2	148.5	149.5	145.4	71.5	62.2
Salinidad	‰0	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
Sólidos Totales Disueltos (STD)	mg/l	1000	64	64	63	73	70	70	69	34	29
Hierro (Fe) Total	mg/l	0.3	0.27	-	-	-	-	-	-	-	0.039
Sulfato	mg/l	400	6	-	-	-	-	-	-	-	5
Fosforo (PO ₄)	mg/l	4	3.21	-	-	-	-	-	-	-	0.19
P ₂ O ₅	mg/l	4	2.13	-	-	-	-	-	-	-	0.14
P - reactivo	mg/l	4	0.98	-	-	-	-	-	-	-	0.006
Nitrógeno Amoniacal (NH ₄)	mg/l	0,05	3.02	-	-	-	-	-	-	-	0.0132
Nitrógeno Amoniacal (N - NH ₃)	mg/l	0.02	2.04	-	-	-	-	-	-	-	0.0102
Nitrógeno Amoniacal (NH ₃)	mg/l	0.02	1.81	-	-	-	-	-	-	-	0.0124
PARAMETROS	UNIDAD	LIMITE ADMISIBLE	Agua tajamar Dia 0	Agua post filtro Dia 0	Agua post desinfeccion Dia 0	Agua tajamar Dia 5	Agua post filtro Dia 5	Agua post desinfeccion Dia 5	Agua tajamar Dia 10	Agua post filtro Dia 10	Agua post desinfeccion Dia 10
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS											
<i>Aerobios Mesofilos</i>	UFC/ml	-	MNPC	11400	3600	MNPC	MNPC	MNPC	MNPC	10100	180
<i>Coliformes Totales</i>	UFC/100ml	3	12000	400	1800	8400	2100	1600	8100	350	0
<i>Coliformes Escherichia Coli</i>	UFC/100ml	0	7200	4000	0	4000	1000	100	2800	0	0

Se tuvieron en cuenta un total de 26 parámetros; con un total de 143 muestras experimentales, logrando evidenciar una notoria mejora en las propiedades del agua del tajamar una

vez ingresada al biofiltro y posterior desinfección, demostrando mediante los análisis Laboratoriales la eficiencia del potabilizador por biofiltro y desinfección por la lámpara ultravioleta;

tomando como datos más determinantes como para los parámetros físicos la turbidez ingresando al sistema con un valor de 11.1 y posterior al biofiltro y desinfección, reduciendo a un valor de 5.5; para los parámetros químicos una gran disminución de Nitrógeno Amoniacal(NH_4) de un valor inicial de 3.02 y posterior al proceso de biofiltro y desinfección a un valor de 0.0132, para el Nitrógeno Amoniacal ($\text{N}-\text{NH}_3$) se ingresó un valor de 2.04 y posterior al biofiltro y desinfección se logró reducir a un valor de 0.0102; para los parámetros microbiológicos una reducción de A. Mésófilos e ingresando con un valor muy por encima del rango del equipo saliendo MNP (muestra no posible de contar) y post biofiltro se redujo a un valor de 10.100 UFC/ml y posterior a la desinfección se redujo completamente arrojando un valor de 0; para los Coliformes Totales se ingresó un valor de 8100 UFC/ml pudiendo reducirlo post biofiltro a un valor de 350 UFC/ml y posterior desinfección a un valor a 0 y para E. Coli se introdujo un valor inicial de 2800 UFC/ml pasando por el proceso de biofiltro reduciendo completamente el contaminante a 0 y pasando por el proceso de desinfección con un valor final a 0.

Conclusión

Pudimos demostrar que el sistema de potabilización y desinfección propuesto cumple con los requerimientos establecidos inicialmente por los siguientes motivos:

- Sencillo: en cuanto a su construcción, porque requiere de materiales accesibles a nivel local (arena, grava, tambor, materiales de plomería, materiales eléctricos, etc.), herramientas

comunes y aunque usamos tamices especiales las mismas se pueden adaptar de utensilios de uso domésticos, tampoco se requiere de mano de obra especializada en la construcción del filtro bioarena. Su uso es también sencillo, no requiriendo conocimientos ni habilidades especiales, así mismo el mantenimiento es fácil de realizar y dicha acción se efectúa solamente cuando la tasa de filtrado baja considerablemente.

- Confiable: los análisis laboratoriales demostraron que la calidad del agua a la salida del sistema reúne las condiciones físicas, químicas y microbiológicas establecidas para el consumo humano. Se observa que el sistema se vuelve más eficiente a medida que se experimenta una maduración del filtro biológico.

- Económico: considerando que el equipo podría abastecer con agua potable a 5 familias diariamente, se podría considerar que el costo estimativo por familia, del equipo propuesto, es de 101.925 guaraníes. Siendo el costo de operación y mantenimiento muy bajo (aprox. 100.000 guaraníes anuales).

Bibliografía

- GUÍAS PARA CALIDAD DEL AGUA POTABLE, GINEBRA, (1998): Vigilancia y control de los abastecimientos de agua a la comunidad, 2da Edición Vol. 3.OMS
- USOS DEL AGUA EN PARAGUAY, Documento base para el WWF IV. Grupos de trabajo MRE y ERSSAN – ESSAP– SENASA-CITEC-AIDIS-ALTER VIDA.
- UNESCO (2003). El agua en un mundo en constante cambio. El 3er Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo.

Depuración de aguas residuales domésticas con macrófitas acuáticas. Caso: Humedal artificial domiciliario

Martín Ocampo Silva^{1}, Marcelo Coronel Coronel², Sebastián Escobar Barrios³*

Introducción

Actualmente a nivel mundial existe una gran presión de los recursos hídricos. Según la UNESCO (2003) el 69% del agua dulce disponible en el planeta se destina a la agricultura, representa el 23% a la industria y el 8% al consumo doméstico. Diversos aspectos, como la mala distribución temporal y espacial o la degradación, determinan la actual situación que se resume en un gran desequilibrio entre la oferta existente y la creciente demanda de agua. Encarar este problema plantea un dilema crucial, ya que, por un lado, el agua residual se constituye en una fuente alternativa importante para el riego de los cultivos, pero, por otro lado, su uso para este fin, sin un adecuado tratamiento, puede constituirse a su vez en un problema mayor, por todos los riesgos que esto supone.

Entre las alternativas que hoy se aplican en muchos países para solucionar este problema, se encuentran los sistemas de depuración de aguas residuales utilizando macrófitas acuáticas en humedales artificiales o construidos a grandes y pequeños niveles. Por lo mencionado anteriormente el objetivo de este trabajo fue diseñar un sistema de tratamiento para aguas residuales domésticas, a partir de un modelo laboratorial de humedal artificial, destinado para su uso por parte de una familia tipo (de cuatro integrantes), con el propósito de minimizar el impacto ambiental sobre los recursos hídricos y fomentar su aprovechamiento; a la vez que sea sencillo, económico y eficiente a la hora de diseñar y depurar las aguas dentro de los parámetros establecidos por ley.

Metodología

Los parámetros recomendados para la concepción de la calidad de aguas superficiales en el territorio nacional según sus usos preponderantes fueron elaborados por la SEAM según su Resolución 222/02. En su Artículo N° 6, límites recomendables sobre efluentes, se han tomado en cuenta 27 parámetros para los análisis laboratoriales, para ello se ha diseñado un Humedal Artificial que contemple las condiciones específicas para depurar las aguas residuales de un domicilio de 4 integrantes, sometidas con dos especies en combinación de macrófitas acuáticas *Eichhornia crassipes* (Aguape) y *Salvinia* (Salvinia). Para los análisis de laboratorio se procedió a extraer 100 ml de agua por cada unidad experimental (27 parámetros a ser analizados) dando total de 193 unidades experimentales de las muestras del humedal artificial. Los parámetros que han sido tomados en cuenta para este análisis que se confrontaran con dicha resolución, fueron considerados los más importantes en cada punto de muestreo denominados P1: efluente P2: HA + efluente P3: Salida HA efluente tratado los cuales son: Oxígeno disuelto, % saturación de OD, Turbidez, Conductividad, TDS, T° ambiente y del agua, pH, Dqo, DBO5, Coliformes Totales, Coliformes fecales (*E. coli*), Fosfatos, Nitritos, Nitratos, Amonio.

En la recolección de muestras se utilizaron botellas de plástico de 1.000 ml previamente esterilizadas para evitar cualquier tipo de contaminación. Antes de tomar las muestras en los puntos de muestreo se enjuagaron las botellas 3

1. Universidad Nacional de Pilar. Facultad de Ciencias Aplicadas.

* Autor de contacto: martinocamposilva92@gmail.com

a 5 veces con el agua de la cual se tomaría dicha muestra y se procedió a la recolección de las mismas en los puntos citados anteriormente. Los contenedores se llenaron lentamente con flujo moderado para evitar turbulencia y burbujas de aire tapándolos posteriormente y etiquetando las botellas con los datos específicos: nombre del punto de muestreo, fecha, hora, y algunos datos del clima que pudiesen incidir en los resultados. Las muestras fueron analizadas en Laboratorio de Ecología Básica y Aplicada de la Universidad Nacional de Pilar durante el proceso de monitoreo de forma inmediata.

Resultados y discusión

Al tercer día de haber comenzado con las pruebas se evidenció un alto descenso de los contaminantes; siendo los más evidentes los A.

Mesófilos donde hubo una reducción inmediata de 115.000 a 9.800, los Coliformes Totales descendió de 5.800 a 1.200 y E. Coli de 206.000 se redujo a 5.300, evidenciando la correcta estimación dentro de los cálculos donde se estimaba que el tiempo de retención hidráulica estaría estimándose en 2 a 3 días; y cuanto más pasaban los días, aumentaba su eficiencia debido a la madurez del humedal artificial, y posterior a los 20 días de haberse puesto en funcionamiento, el efluente del humedal artificial se encontraba dentro de los parámetros establecidos en el Artículo N° 7 por la Resolución 222/02 de la SEAM para el Padrón Nacional de Calidad de Agua, estableciendo los parámetros que deben respetarse para el vertido de un efluente a un curso hídrico; y a su vez encontrándose dentro de la CLASE I establecido en su Artículo N° 2, logrando cumplir con el objetivo del trabajo.

Tabla 1. Resultados Laboratoriales de las muestras de agua del efluente domiciliario pos humedal artificial.

Parámetros	Muestras							
	04-oct	13-oct	16-oct	17-oct	18-oct	19-oct	20-oct	24-oct
pH	4.809	5.627	6.217	6.215	6.778	6.951	6.850	6.862
Oxígeno disuelto	1.84	5.8	3.12	3.25	3.71	3.65	4.56	3.98
Turbidez	507	3.84	7.81	7.06	4.1	3.76	2.4	1.8
Olor	Nauseabundo	_	Aceptable	Aceptable	Olor a pescado	_	Aceptable	Aceptable
D.Q.O	2031	_	_	603	238	113	101	65
D.B.O	122.4	_	_	_	_	_	_	43.8
Fósforo	0.83	0.02	0.05	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01
P2 O5	1.89	0.04	0.11	0.11	0.10	0.10	0.09	0.06
PO4	2.54	0.05	0.15	0.13	0.12	0.12	0.1	0.07
NO2	0.445	0.107	0.085	0.068	0.058	0.056	0.047	0.032
N-NO2	0.133	0.032	0.025	0.017	0.015	0.013	0.01	0.009
Na-NO2	0.668	0.0165	0.123	0.104	0.098	0.096	0.085	0.079
N-NO3	30.1	5.3	5.1	4.6	3.9	3.5	3.1	2.8
NO3	133.5	23.6	22.9	22.6	19.1	18.6	18	17.7
N-NH3	3.20	0.58	0.90	0.58	0.06	0.47	0.39	0.32
NH3	3.53	0.70	0.74	0.70	0.65	0.60	0.54	0.50
NH4	3.50	0.74	0.95	0.74	0.71	0.68	0.63	0.60
A. Mesófilos	115000	_	_	9800	_	_	_	5200
Coliformes Totales	5800	_	_	1200	_	_	_	200
E. Coli	206000	_	_	5300	_	_	_	700

Se tuvieron en cuenta un total de 27 parámetros para los análisis de laboratorio, con un total 192 muestras experimentales, logrando evidenciar una notoria mejora en cuanto al efluente sin tratamiento (aguas grises) posterior a la salida del humedal; tomando como datos más determinantes como en los parámetros físicos un aumento en el Ph con un ingreso al sistema de 4.8 (bastante ácido) y una salida y regulación posterior al humedal de 6.8, una disminu-

ción de la turbidez de 507 a un valor final de 1.8; para los parámetros químicos una gran disminución de su DQO con un valor inicial de 2.031 y una reducción a 65, una reducción de DBO de 122.4 a 43.8 y fósforo de 0.83 a 0.01 y para los parámetros microbiológicos una reducción de A. Mesófilos de un valor de 115.000 a un valor final de 5200, Coliformes Totales de un valor de 5800 a 200 y E. Coli de 206.000 logrando reducir a un valor de 700.



Figura 1. Demanda Química de Oxígeno.

Al comenzar las pruebas la Demanda Química de Oxígeno ingresaba con un valor de 2031mg/Lt proveniente del agua gris, posterior del proceso de depuración se observa una notable disminución del contenido del mismo, lográndose reducir a los 19 días a un valor de 65 mg/Lt demostrando la eficacia del humedal artificial con forme maduraba el humedal; ya que con dicho valor se encuentra muy por debajo de los parámetros establecidos por las normas de descarga.

Conclusión

- Según la investigación, los análisis laboratoriales realizados han arrojado datos verídicos y certeros, demostrando la eficacia de un Humedal Artificial de Flujo Superficial para un asentamiento domiciliario.

- Se demostraron mediante los análisis laboratoriales que se redujeron significativamente los contaminantes presentes en el efluente domestico dando una clasificación según la Resolución de calidad de agua (SEAM) N° 222/02, siendo CLASE I.

- La utilización de humedales artificiales genera beneficios ambientales ya que disminuye la contaminación ocasionada por el vertido de las aguas residuales directamente al cauce natural.

- El humedal familiar es una alternativa económica y eficiente para el tratamiento del agua residual.

Bibliografía

UNESCO (2003). El agua en un mundo en constante cambio. El Tercer Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo.

Evaluación de eficiencia de fungicidas en el control de enfermedades foliares en maíz

*Amalio Mendoza^{*1,2}, Vanessa Noguera², Wilson Pinto¹,
Ever Franco³, Dolly Montiel², Daisy González²*

Introducción

La importancia económica del maíz en el Paraguay, se caracteriza por su gran importancia en la industria, alimentación animal y humana, en el último caso en forma de maíz choclo y amiláceo. Las enfermedades foliares causados por hongos son actualmente de gran importancia en el cultivo de maíz, constituyendo en su mayoría el principal agente causal de estas enfermedades.

Según Pinto *et al.* (2006), la incidencia y severidad de enfermedades en el cultivo de maíz han sido aumentado en los últimos años, debido principalmente a variaciones climáticas, época de cultivo (zafra normal y zafra alternativa), plantíos consecutivos y de la expansión del área cultivada con ausencia de rotación de cultivos.

En cuando al manejo de enfermedades es necesario buscar siempre el control en niveles de daño económico. Por tanto, la exigencias de nuevas tecnologías y líneas de investigación es necesario, para determinar una mejor forma de manejo para el cultivo de maíz definiéndose las mejores épocas de siembra, fertilización equilibrada, desarrollo de híbridos que mejor se adapten a región de producción, manejo de plagas y enfermedades, identificando mejores formas de control como determinar la eficiencia de los productos y épocas de aplicación (Donato y Bonaldo, 2013).

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la eficiencia de diferentes principios de fungicidas

sobre el control de enfermedades foliares de origen fúngicas.

Metodología

La investigación se llevó a cabo en la comunidad de calle Nuestra Señora de la Asunción, Distrito de Guajayvi, Departamento de San Pedro, República del Paraguay, durante el periodo agrícola de febrero a junio de 2018.

El diseño utilizado fue de bloque completo al azar con arreglo factorial 4 x 3 totalizando 12 tratamientos más un testigo absoluto (a x b) + 1, donde las unidades experimentales (UE) fueron constituidas de 4 hileras de 5 m de largos y distancias a 0,8 m entre hileras y 0,22 m entre plantas, siendo las dos hileras centrales consideradas como parcela útil. Los bloques estuvieron separados a un espacio de 1 m que fueron considerados camineros, el largo total fue de 60 m y 20 m de ancho totalizando 1.200 m². Los factores utilizados fueron tres momento de aplicación a los 30, 40 y 50 días después de la emergencia, respectivamente y cuatro principios de fungicidas Azoxystrobina 20% + Cyproconazole 12%; Azoxystrobina 20% + Tebuconazole 20%; Tebuconazole 43% y Mancozeb 75% y un testigo absoluto sin tratamiento. Para este trabajo fue presentado sólo la Incidencia de enfermedades y el porcentaje de control. Se utilizó la escala de notas de severidad, que varía de 0 a 9. Santos *et al.* mencionado por Dos Santos *et al.* (2013), en que 0 – planta sana; menos de 1% de área foliar

1. Programa de Maíz y Sorgo. Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria.
2. Facultad Ciencias de la Producción Filial Choré. Universidad Nacional de Caaguazú
3. Técnico de SEAGRI, Liberación, San Pedro
* Autor de contacto: amalio.mendoza@ipta.gov.py

afectada; 3 – entre 1 a 5% de área foliar afectada; 5 – entre 6 y 25% de área foliar afectada; 7 – entre 26 y 50% de área foliar afectada; 9 – más de 50% de área foliar afectada.

Resultados y discusión

Los datos de la Figura 1 presenta la incidencia de enfermedades foliares encontrada durante

la evaluación de diferentes principios activos de fungicidas en diferentes momentos de aplicación.

Las principales enfermedades encontrados fueron mancha blanca (*Phaeosphaeria maydis*), roya común (*Puccinia sorghi*), Cercosporiosis (*Cercospora zea-maydis*), Helmitoporiasis (*Exserohilum turcicum*) y planta roja (*Phytoplasma*). Según Casela *et al.* (2008) en trabajo de monitoreo realizados por la Embrapa de Maíz y Sorgo y por el sector privado en el Brasil estas son las principales enfermedades del cultivo de maíz, del momento.

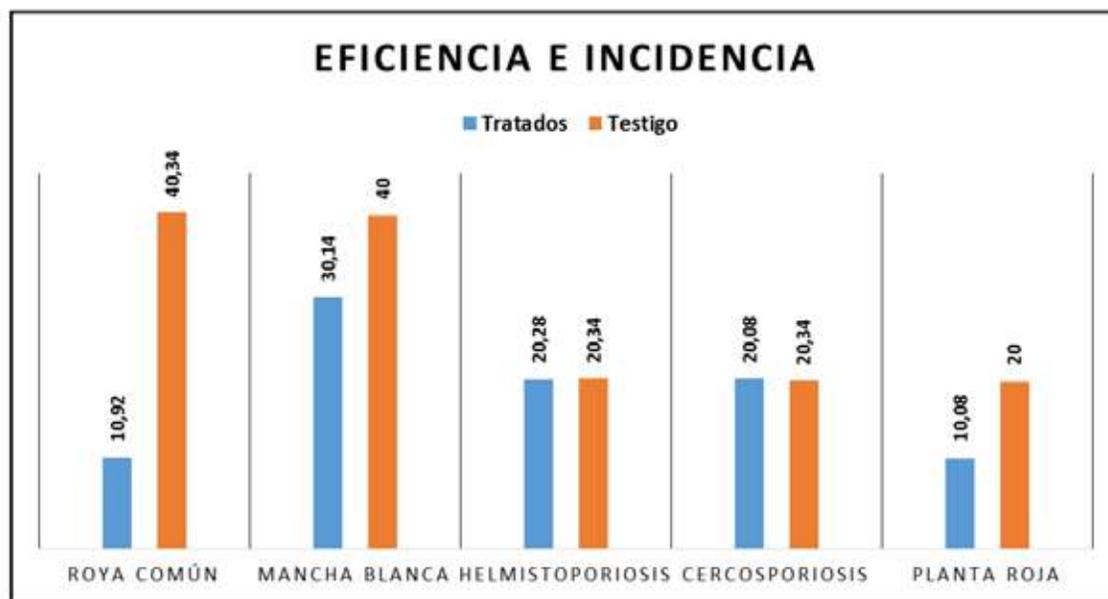


Figura 1. Porcentaje de incidencia y prevalencia de enfermedades foliares en maíz. Guayaivi, Paraguay. 2018.

Las enfermedades de mayor incidencia fueron la roya común con más de 40% y la mancha blanca con 40%. La eficiencia de los productos fúngicos sobre los patógenos identificados fue bastante diferentes, donde se observa controles de más 72% en el caso de roya y prácticamente sin efecto como el caso de Helmitoporiasis.

Jardine y Laca-Buendia (2009) utilizando los mismos principios activos muestra también la eficiencia sobre el control de la roya.

La presencia de mancha blanca (40%) indica que es una de las enfermedades de mayor presencia. Según Dourado Neto y Fancelli (2000), esta enfermedad actualmente es considerada la principal enfermedad del maíz, debido a su amplia distribución y de los perjuicios causados a los cultivares susceptibles. También mencionan

que la utilización de cultivares resistentes sea el método más eficiente para su control y que la mayoría de los cultivares comerciales de maíz se han mostrado muy sensibles a este patógeno. Lo mencionado puede ser observado en este experimento al constituirse como el patógeno de mayor incidencia.

La Helmitoporiasis como la Cercosporiosis por más que sean los patógenos de menor incidencia en este ensayo, así mismo, el efecto de los principios fúngicos utilizados prácticamente no tiene efecto de control sobre estos patógenos en la condiciones del experimento. Trabajo realizado por Jardine y Laca-Buendia (2009) muestra que menor control en media también fue encontrado en Cercosporiosis utilizando los mismos principios de fungicidas.

Conclusión

En base a los resultados y condiciones del ensayo se puede concluir que los principios Azoxystrobina20% + Cyproconazole12%; Azoxystrobina20% + Tebuconazole20%; Tebuconazole43% y Mancozeb75% son eficientes para el control de la Roya común y la mancha blanca.

Bibliografía

Casela, C.R., y A. Ferreira, y N.F. Pinto. 2008. Doenças na Cultura do Milho. In. A cultura do milho (Eds. Cruz, J.C., D. Karam., M.A.R., Monteiro, y P.C. Magalhães. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, BR. pp 215-256.

Donato, F.V., y S.M. Bonaldo. 2013. Avaliação de diferentes fungicidas no controle de doenças foliares no milho na região Norte de

Mato Grosso. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, 9(17): 375-384.

Dourado Neto, D., y A.L. Fancelli. 2000. Produção de milho. Guaíba: Agropecuária, 36p.

Dos Santos, G.R., F.R. Gama, C.G. Gonçalves, A.C. Rodrigues, E.U. Leão, y C.H. Cardon, y A. Bonifacio. 2013. Severidade de doenças foliares e produtividade de genótipos de milho em resposta à adubação nitrogenada. Revista. Ceres, Viçosa, 60(4): 505 – 513.

Jardine, D.F., y J.P. Laca-Buendía. 2009. Eficiência de fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do milho. Revista, Uberaba.26 (6): 11 – 52.

Pinto, N.F.J., M.A. Dos Santos y D.S.M. Wruck. 2006. Principais doenças da cultura do milho. Informe Agropecuário: Cultivo do milho no sistema de plantio direto. Belo Horizonte, 27 (233): 7-12. Bimestral.

Características clínicas y epidemiológicas de sífilis congénita en el servicio de neonatología del Hospital Regional de Coronel Oviedo “Dr. José Ángel Samudio”, 2016-2017

Marilú Villalba Lesme¹, Gladys Estigarribia¹

Introducción

La sífilis es una infección bacteriana principalmente de transmisión sexual (ITS), es una de las más comunes y antiguas, se considera un problema de salud en especial en los países en vías de desarrollo. En el año 2015 la Organización Mundial de la Salud informó que las cifras de sífilis congénita han aumentado en América Latina, con una incidencia de 1,7 casos por cada 1.000 nacidos vivos. A nivel nacional el Paraguay presenta en ese mismo año una tasa de 2,90 por cada 1.000 nacidos vivos, esto comparado con una tasa de 2,30 por cada 1.000 nacidos vivos registrado en el año 2011.

Realizando la búsqueda bibliográfica fueron varios los trabajos encontrados referentes a sífilis congénita. El trabajo denominado Perfil dos casos notificados de sífilis congénita publicado en el año 2017, estudió 198 casos de sífilis congénita en un periodo de 6 años (2009-2014) en el municipio Porto Velho, Brasil, de los cuales 50% (99) fueron del sexo femenino, 77,27% (153) no presentó ningún síntoma, en 49,49% (98) de las madres el rango de edad estuvo entre 20 a 29 años, 79,29% (157) de las mujeres realizó controles prenatales, 49,49% (98) de las mujeres tenían entre 20 y 29 años al momento del diagnóstico de sífilis, 60,1% (119) de las embarazadas fue diagnosticada durante el embarazo y 28,28% (56) fue diagnosticada en el momento del parto, 73,73% (146) de las embarazadas recibió tratamiento.

Una cohorte realizada en el departamento de neonatología de la Universidad Nacional de Colombia publicada en el año 2016 incluyó 28 pacientes diagnosticados con sífilis congénita entre los meses de agosto del 2011 a febrero del 2012, de los cuales 63% fueron asintomáticos, 14,3% fueron prematuros, 57,1% de los recién nacidos fueron del sexo femenino, 71,4% de las embarazadas no recibió tratamiento contra sífilis (Vallejo C., *et al*, 2016).

Se establece como objetivo; Describir las características clínicas y epidemiológicas de sífilis congénita en el servicio de Neonatología del Hospital Regional de Coronel Oviedo “Dr. José Ángel Samudio”, 2015-2017.

Metodología

Estudio observacional descriptivo, de corte transversal, incluyendo la totalidad de los pacientes con diagnóstico de sífilis congénita internados en el servicio de Neonatología del Hospital Regional de Coronel Oviedo “Dr. José Ángel Samudio” de Paraguay, periodo 2015-2017. Para la recolección de datos se utilizó las fichas clínicas, la información fue registrada en el instrumento de recolección que consta de variables neonatales, clínicas, antecedentes maternos perinatales y mortalidad neonatal. Posteriormente los datos obtenidos fueron cargados en formato digital en el programa Microsoft Office Excel 2013® y para el análisis se utilizó el programa STATA 12.0®.

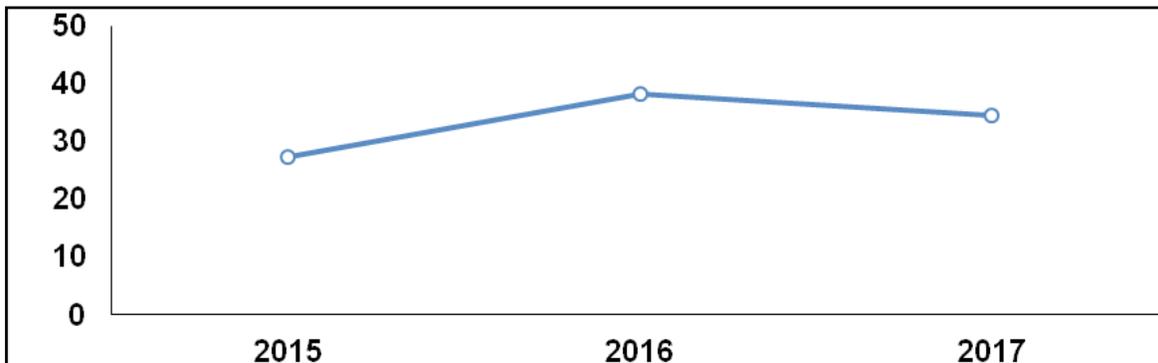
1. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Caaguazú.
Autor de contacto. analia.ortizrolon@gmail.com

Resultados y discusión

Para el presente estudio se incluyeron una totalidad de 55 fichas de pacientes diagnosticada-

dos con sífilis congénita durante el periodo de estudio comprendido entre los años 2015 al 2017.

Figura 1: Distribución de casos de sífilis congénita según año. Hospital Regional de Coronel Oviedo “Dr. José Ángel Samudio”, 2015-2017 n = 55.



Fuente: Fichas Médicas de Pacientes internados en el Servicio de Neonatología del Hospital Regional de Coronel Oviedo “Dr. José Ángel Samudio”, periodo enero de 2015 – octubre 2017.

En los neonatos: en el año 2016 hubo 21 casos (38,2%) siendo el año con mayor cantidad, el (52,7%) de los casos correspondía al sexo femenino, 61,9% (34) fueron de término, $49,56 \pm 4$ fue el promedio de talla y $2901,85 \pm 754$ el de peso, (92,79%) no presentó síntomas, (2%) presentó hepatoesplenomegalia, (4%) ictericia, (2%) lesiones cutáneas. En cuanto a las madres: $25,64 \pm 7$ fue el promedio de edad, 60% (33) procedían de Coronel Oviedo, 84,8% (28) realizaron un control prenatal inadecuado, 25,5% (14) no contaban con prueba VDRL, 53,7% (22) fueron diagnosticadas en el tercer trimestre, 45,5% (25) no recibieron ningún tratamiento.

Conclusión

La mayor cantidad de casos se registró en el 2016, el sexo más afectado fue el femenino, la mayoría no tuvo afectación en cuanto al peso y la talla, bajo porcentaje de prematuros. El síntoma más frecuente fue la ictericia. La mayor cantidad de madres de recién nacidos con sífilis procede de Coronel Oviedo, el grupo etario más afectado fueron menores de 25 años. Un alto porcentaje de ellas no realizó ningún control prenatal. El tamizaje de sífilis materna fue reali-

zada en más de la mitad de las gestantes, en la totalidad de las que se sometieron a la prueba no treponémica VDRL fue positiva, el diagnóstico fue tardío en más de la mitad de las madres. Recibieron algún tipo de tratamiento poco más de la mitad de las embarazadas.

Bibliografía

- Alves K.F., Michetti D., Noronha L., Ferreira D., De Sousa A., Halax N. Perfil dos casos notificados de sífilis congénita. *Cogitare Enferm*[Internet]. 2017 [citado 4 Nov 2017]; 22(2): 1-10. Disponible en: <http://www.saude.ufpr.br/portal/revistacogitare/wpcontent/uploads/sites/28/2017/04/48949-200945-1-PB.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. Eliminación mundial de la transmisión materno infantil del VIH y la Sífilis. Actualización 2016. Washington, D.C: OPS; 2017.
- Vallejo C., Cifuentes Y. Caracterización y seguimiento durante seis meses de una cohorte de recién nacidos con sífilis congénita. *Biomedica* [Internet]. 2016 [citado 4 Nov 2017]; 36(1):101-108. Disponible en: <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/lil-779536>

Seroprevalencia de toxoplasmosis en embarazadas que acuden al servicio de Gineco-obstetricia del Hospital Central del Instituto de Previsión Social, 2016

Julio César Rolón López¹, Marcial González Galeano¹

Introducción

Las embarazadas conforman un grupo poblacional en la cual la adquisición de una infección repercute en una forma más acentuada, tal es el caso de la infección por *Toxoplasma gondii*, debido al riesgo de complicación del embarazo así como afectación para el feto en caso de transmisiones.

La mujer durante la gestación puede infectarse de *Toxoplasma gondii* por diferentes vías: por el consumo de carnes infectadas con bradizoítos, por medio de alimentos y agua contaminada con ooquistes del ambiente, por transfusiones, etc. Cuando una madre adquiere la infección por *Toxoplasma gondii* durante la gestación, la infección puede transmitirse al feto por vía transplacentaria, ya que estos organismos pueden diseminarse por vía hematogena a la placenta. (Cruz F., 2014)

La Seroprevalencia de Anticuerpos anti-*Toxoplasma gondii* obtenida en 186 gestantes de la Región Noroeste Paulista, Brasil; en el 2013, fue de 25,27% para la clase de anticuerpos IgG y 1,08% para la IgM (Cruz F., 2014).

El trabajo denominado *Toxoplasma gondii* en mujeres embarazadas en la provincia de El Oro, Ecuador; del 2014, arrojó un resultado de 16% de IgG IgM seropositivo para anti *Toxoplasma gondii* en una población estudiada de 250 embarazadas. Con relación a la presencia de anticuerpos contra *Toxoplasma gondii* por grupo étnico, se observó que la mayoría de los casos se dio en el grupo comprendido entre 26 a 30 años con 50% (Vivanco ML., 2017)

En este trabajo se determinó la presencia de anticuerpos contra *Toxoplasma gondii* en embarazadas que acudieron al servicio de Gineco-obstetricia del Hospital Central del Instituto de Previsión Social, cuya finalidad fue determinar la seroprevalencia de este parásito en dicha población y de esa manera obtener datos actualizados.

Metodología

Fue realizado un estudio observacional descriptivo de corte transversal, con muestreo probabilístico aleatorio simple, sobre la Seroprevalencia de Toxoplasmosis en 362 embarazadas que acudieron al Servicio de Gineco-obstetricia del Hospital Central del Instituto Previsión Social en el 2016. Las variables estudiadas hicieron referencia a las características sociodemográficas, gestacionales y serológicas.

La información se obtuvo de la revisión de fichas clínicas del archivo general del Servicio de Gineco-obstetricia, con la selección en forma aleatoria de un listado previamente enumerada de los casos de embarazo e identificación de los resultados de los exámenes de laboratorio.

Para la recolección de datos se utilizó como instrumento un cuestionario, el cual consta de tres aspectos generales de las pacientes; sociodemográficos, antecedentes gineco-obstétricos y registro de casos de toxoplasmosis. El llenado se realizó por el autor en el archivo del Hospital Central del Instituto de Previsión Social, con fines absolutamente académicos, en

1. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Caaguazú.

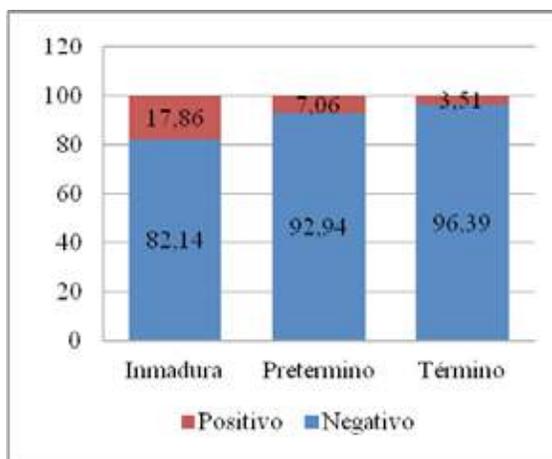
* Autor de contacto: analia.ortizrolon@gmail.com

donde se respetó los criterios de ética. El cuestionario fue utilizado en el estudio similar cuyo título es Seroprevalencia de Toxoplasmosis en pacientes embarazadas atendidas en el Hospital Bertha Calderón Roque, Managua, Nicaragua (2014-2015); y considera las variables mencionadas.

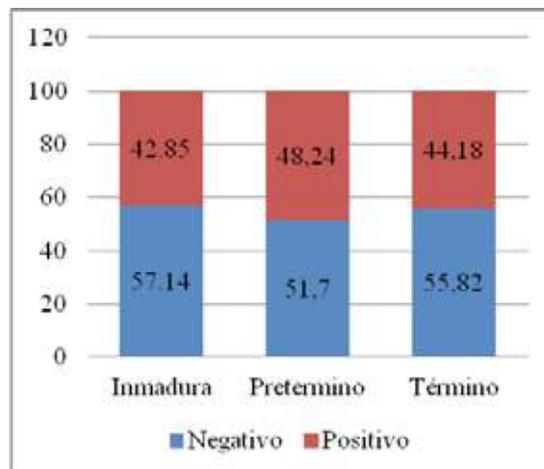
Resultados y discusión

La seropositividad de anticuerpos IgG e IgM anti- *Toxoplasma gondii* en 362 Mujeres Embarazadas que acudieron al Servicio de Gineco-obstetricia del Hospital Central del Instituto Previsión Social fue de 45,03% (n = 163/362) y seronegatividad de 54,97% (n = 199/362) y 5,52% (n = 20/362) y seronegatividad de 94,48% (n = 342/362) respectivamente.

Gráfico 1. Seroprevalencia de Anticuerpos IgG e IgM Anti-*Toxoplasma gondii* según Gestas.



Seroprevalencia de IgG según Edad Gestacional



Seroprevalencia de IgM según Edad Gestacional

Del total de 362 embarazadas incluidas en el estudio, se encontró que el 28,73% (n = 104) tienen edades comprendidas entre 30 a 34 años, seguidas de embarazadas entre 25 a 29 años con 28,18% (n = 102). Luego 20,99% (n = 76) edades comprendidas entre 20 a 24 años, 17,68% (n = 64) edades entre 35 a 39 años, 2,76% (n = 10) edades entre 40 y más años y por último 1,66% (n = 6) entre edades de 18 a 19 años.

Las embarazadas que acudieron al Servicio de Gineco-obstetricia del Hospital Central del Instituto Previsión Social en el año 2016 en su mayoría residió en el área urbana en un 83,70% (n = 303).

La seropositividad de IgG en las embarazadas entre 18 a 19 años fue de 16,67% (n = 1/6), de 20 a 24 años 42,86% (n = 32/76), de 25 a 29 años 48,04% (n = 49/102), de 30 a 34 años 46,15% (n = 48/104), de 35 a 39 años 45,31% (n = 29/64) y de 40 a más años 40% (n = 4/10). La seropositividad de IgM en las embarazadas entre 20 a 24 años fue de 9,21% (n = 7/76), de 25 a 29 años 3,92% (n = 4/102), de 30 a 34 años 4,81%

(n = 5/104), y de 35 a 39 años 6,25% (n = 4/64).

La seropositividad de IgG e IgM en las embarazadas que residen en el área rural fue de 44,07% (n = 26/59) y las que residen en el área urbana 45,21% (n = 137/303) y 5,08% (n = 3/59) y las que residen en el área urbana 5,61% (n = 17/303).

Cuando analizamos la seroprevalencia de Anticuerpos IgG Anti-*Toxoplasma gondii* según la edad gestacional, la seropositividad de IgG en las gestantes inmaduras fue de 42,86% (n = 12/28), de pretérmino 48,24% (n = 41/85) y de término 44,18% (n = 110/249). La seropositividad de IgM en las gestantes inmaduras fue de 17,86% (n = 5/28), de pretérmino 7,06% (n = 6/85) y de término 3,61% (n = 9/249) (Gráfico 1).

Conclusión

La seroprevalencia en el Hospital Central del Instituto de Previsión Social que corresponde al año 2016 fue de 45,03% para anticuerpos anti-

Toxoplasma gondii tipo IgG y 5,52% de IgM. Se encontró simultáneamente en 20 pacientes la seropositividad de IgG e IgM, que fueron consideradas como gestantes en probable etapa aguda de la enfermedad.

Se observó un 54.97% de susceptibilidad en la población estudiada, que serológicamente se encontraba negativa tanto para IgG e IgM y con riesgo de una primoinfección.

De la población estudiada la mayor parte tiene edades comprendidas entre 25 a 34 años, viven en el área urbana, son empleadas asalariadas que ejercen varias profesiones y que en su mayoría respecto al estado civil estaban casadas.

En cuanto a los antecedentes gestacionales de las embarazadas la mayor parte en el estudio fue nulíparas y gestantes de término. La Seroprevalencia de IgG en la población estudiada fue mayor en edades comprendidas entre 25 a 29 años con 48,04% (n = 49/102), en las que viven en el área urbana con 45,21%(n = 137/303), en las que son estudiantes donde se observó un 71,43% (n = 5/7), y en las que estaban separadas en un 100% (2/2), múltiparas 60% (n = 3/5) y de pretérminos con 48,24% (n = 41/85).

La Seroprevalencia de IgM en la población estudiada fue mayor en edades comprendidas entre 20 a 24 años con 9,21% (n = 7/76), y al igual que en el anticuerpo IgG, las que vivían en el área urbana y eran estudiantes presentaron mayor seropositividad con un 5,61%(n = 17/303), y 28,57% (n = 2/7) respectivamente.

Las solteras constituyeron un 16,67% (n = 7/42) con IgM, al igual que las primíparas gestantes con 7,06% (n = 6/85) y que cursaban una gestación inmadura con 17,86% (n = 5/28).

Bibliografía

Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Informe del Comité Científico en relación con los riesgos mi-

crobiológicos asociados al consumo de determinados alimentos por mujeres embarazadas. Revista del Comité N° 19. 2014; 20.

Cruz-Furini A.A., *et al.* Soroprevalência de Anticorpos anti-Toxoplasma gondii em Amostras de Gestantes no Pré-Natal. Revista Brasileira de Ciências da Saúde, 2016; 19(3): 199-204.

Vivanco M.L., Osorio M.S., Luna J.S., Galván D.S. & Bravo M.L. Toxoplasma gondii en mujeres embarazadas en la provincia de El Oro, 2014. Ciencia Unemi. 2017; 9(21): 135-141.

Martínez M.E. & Palomeque K.I. Seroprevalencia anti-Toxoplasma gondii y factores de riesgo asociados en embarazadas atendidas en el Centro de Salud Pumapungo, Cuenca, Ecuador. [Tesis]. Universidad de Cuenca; 2015

Ruiz, K.P. Seroprevalencia de toxoplasmosis en pacientes embarazadas atendidas en el Hospital Berta Calderón Roque. Managua, Nicaragua, 1 de enero 2014 al 31 de diciembre del 2015 [Tesis]. Univ. Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua; 2016.

Beck S.T., Konopka C., Diehl F.P., & da Silva A.K. Importância do rastreamento sorológico da toxoplasmose em gestantes atendidas em ambulatório de pré-natal de alto risco. Saúde (Santa Maria), 2011; 36(1): 29-36.

Rocha L.C., De Vargas M., & Grivicich I. Sorologia para toxoplasmose em gestantes e recém-nascidos em Santo Antônio da Patrulha, Río Grande do Sul. Clinical & Biomedical Research. 2014; 34(4).

Zambrano I.E. Prevalencia de toxoplasmosis en gestantes primer trimestre que acudieron al laboratorio clínico APROFE Central, Guayaquil 2012 a 2014. [Tesis]. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Químicas; 2016.

Seroprevalencia de marcadores para infecciones transmisibles por transfusión en donantes del banco de sangre del Hospital Central del Instituto de Previsión Social, 2016

Roque Rafael Rodríguez Leiva^{1}, Rosemarie Sachelaridi¹*

Introducción

El uso de componentes sanguíneos se ha vuelto muy importante para el manejo de diversas patologías; sin embargo, no está exenta de complicaciones, una de ellas son las Infecciones Transmisibles por Transfusión (ITT). En las últimas décadas el riesgo de ITT se ha reducido eficazmente gracias a la pesquisa de marcadores serológicos en los donantes.

En el Paraguay, uno de los servicios de Unidad de Transfusiones con más donantes es el Banco de Sangre del Hospital Central del Instituto de Previsión Social, que recibe a miles de donantes al año, conocer la prevalencia de marcadores de infecciones en los donantes es un buen reflejo de estas infecciones en la población. Las determinaciones llevadas a cabo por el Banco de Sangre del Hospital Central del IPS son contra seis agentes infecciosos; los agentes virales: el Virus de la Hepatitis B (HBV), Virus de la Hepatitis C (HCV), Virus de la Inmunodeficiencia Humana (HIV), el Virus Linfotrópico Humano (HTLV); la bacteria espiroqueta responsable de la Sífilis: *Treponema pallidum* y el parásito responsable de la enfermedad de Chagas: el *Trypanosoma cruzi*.

Metodología

Estudio observacional descriptivo de corte transversal, muestreo no probabilístico de conveniencia. Fueron incluidos los donantes que acudieron al Banco de Sangre del Hospital Cen-

tral del Instituto de Previsión Social durante los meses de enero a diciembre del 2016. Fueron incluidos todos los donantes registrados como donantes voluntarios y de reposición que acudieron al Banco de Sangre del Hospital Central del Instituto de Previsión Social durante los meses de enero a diciembre del 2016, que alcanzó un total de 21.428 donantes. La información se obtuvo del archivo general de la Unidad del Banco de Sangre del Hospital Central del Instituto de Previsión Social, previa autorización, con un total de 21.428 fichas clínicas de los donantes, recolectados por el autor y colaboradores, los cuales fueron registrados y codificados en fichas electrónicas diseñadas para el efecto. Para el control de calidad se capacitó a los colaboradores para el registro y codificación de datos.

Resultados y discusión

Los donantes con pruebas serológicas reactivas, el 20.06% tenían 50 años o más, el 37.42% eran casados y el 60.61% no contaban con seguro médico. La población estuvo conformado por 21.428 donantes, la mediana de edad de los donantes fue de 32 años, el rango de edad con mayor proporción de donantes fue de 25 a 29 años con 18.72%, el sexo masculino tuvo una frecuencia de 66.89%, los donantes que contaban con seguro médico representaron el 57% y los donantes voluntarios sólo 0.75%. Del total de donantes, el 10.05% presentaron pruebas serológicas reactivas, el marcador de infección que se presentó con más frecuencia fue Sífilis con 5.36%, de los

1. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Caaguazú.

* autor de contacto: analía.ortizrolon@gmail.com

casos reactivos se presentó con mayor frecuencia en el sexo masculino 10.47% y en el sexo femenino 9.2%.

Conclusión

Los donantes que acudieron al servicio de Unidad Transfusional del Hospital Central del Instituto de Previsión Social fueron mayormente hombres en una relación 2:1; en cuanto al estado civil la mayor proporción correspondió a los solteros.

Más de dos tercios de los donantes procedieron del Departamento Central y Asunción, menos el tercio restante correspondió a los donantes de los departamentos del interior del país y el extranjero. Los donantes voluntarios no representaron el 1% del total de donantes, por lo que la gran mayoría de los donantes fueron donantes de reposición. Más de la mitad de los donantes no contaba con seguro médico al momento del estudio.

El Paraguay, se enfrenta a desafíos críticos tanto en la disponibilidad y seguridad de la sangre debido a la rápida urbanización y la mejora de la atención de la salud, que conlleva a que la demanda clínica de transfusión de sangre este aumentando.

En el presente estudio se encontró que la proporción de donantes del sexo masculino fue mayor a la del sexo femenino en una relación 2:1, que concuerda con un estudio realizado por Zheng y colaboradores en el cual la proporción de hombres donantes fue de 60 % y de mujeres fue 40%.

En cuanto a la edad, más de la mitad de los donantes estuvo entre los 26 a 41 años, esto difiere del estudio realizado por Li Changqing y colaboradores, donde aproximadamente la mitad de los donantes tenía 25 años o menos.

El rango etario de mayor proporción estuvo entre los 20 a 29 años, la mediana de edad fue de 32 años, esto difiere del estudio de Nagalo y colaboradores; donde el grupo de edad con mayor proporción se encontraba entre los 18 a 25 años, y la mediana de edad fue de 24 años.

Bibliografía

- Ramos Ríos M.A., Hernández Díaz E., Miranda Gómez O., PrevotCazón V., Bocourt Rodríguez A., & Sorá Pérez D. Incidencia de marcadores serológicos en donantes de sangre. *Revista Cubana de Medicina Militar*. 2014 43(4), 441-448
- Makroo R.N., Hegde V., Chowdhry M., Bhatia A., Rosamma N.L. Seroprevalence of infectious markers & their trends in blood donors in a hospital based blood bank in north India. *Indian J Med Res*. 2015 Sep;142(3):317-22.
- Zheng X., Ding W., Li G., Wu Y., Wu D., Zhu H., *et al*. Seroprevalence of transfusion-transmissible infectious agents among volunteer blood donors between 2006 and 2012 in Zhejiang, China. *Blood Transfus*. 2015 Jul; 13(3):401-10.
- Frenes P.S., Bouza MDJS, & Malpica S.H. Las enfermedades infecciosas y la transfusión de sangre. *ÍNDICE CONTENT*, 2012.
- Noubiap J.J., Joko W.Y., Nansseu J.R., Tene U.G., Siaka C. Seroepidemiology of human immunodeficiency virus, hepatitis B and C viruses, and syphilis infections among first-time blood donors in Edéa, Cameroon. *Int J Infect Dis*. 2013 Oct; 17(10): e832-7.
- Li C., Xiao X., Yin H., El M., Li J., Dai Y., *et al*. Prevalence and prevalence trends of transfusion transmissible infections among blood donors at four Chinese regional blood centers between 2000 and 2010. *J Transl Med*. 2012 Aug 28;10:176.
- World Health Organization. The 2016 global status report on blood safety and availability (2017).
- Bedoya J.A., Cortés Márquez M.M., Cardona Arias J.A. Seroprevalence of markers of transfusion transmissible infections in blood bank in Colombia. *Rev. Saúde Pública*. 2012 Dec; 46(6):950-9.

Inundaciones pluviales urbanas en Encarnación

María Rosa Servín Nasich^{1}, Viviana Marilyn Pacheco Figueredo¹,
Miguel Ángel Servín Santa Cruz¹, Edith Jacqueline Velázquez Haurón¹*

Introducción

Las inundaciones en Paraguay se dan en dos tipos: ribereñas y pluviales. Según Monte *et al.* (2003), las ribereñas o fluviales son fenómenos naturales debido a la crecida natural periódica de un curso hídrico, y las pluviales se deben a las precipitaciones intensas en las ciudades y al aumento desordenado de la población.

Con relación a las inundaciones ribereñas, éstas se daban en Encarnación por la crecida estacional y/o extraordinaria del río Paraná, antes de la elevación del nivel del embalse de la represa de Yacyretá a cota 83 en 2011 (Velázquez *et al.*, 2017). En los arroyos urbanos, como el Porá, se registraban desbordes con cierta frecuencia, como por ejemplo, en 1982, 1996, 1997, 2000, 2007, 2009 y 2010 (Servín Santa Cruz, 2017). Luego de la elevación del embalse, las inundaciones ribereñas del río Paraná dejan de constituirse un problema ya que, por estar Encarnación aguas arriba de la represa, los niveles del río se mantienen relativamente estables, con una altura promedio de 10 m para el 2017 (DINAC, 2017). Cabe destacar que Encarnación cuenta con una defensa costera de 27 km que rodea la ciudad como parte de las compensaciones de las obras complementarias de la Entidad Binacional Yacyretá por la elevación del nivel del embalse. Aún así, en el distrito se dan inundaciones ribereñas de arroyos urbanos sin defensa costera ni protección boscosa de los cauces, como el arroyo Porá, y por el asentamiento urbano en zonas inundables, como del arroyo Poti'y (Ecosistema Urbano, 2015). Cabe destacar que estas inundaciones ribereñas son de ori-

gen pluvial y no estacional. Para este estudio no fueron consideradas las inundaciones ribereñas.

Encarnación se encuentra en la franja con el mayor régimen de lluvias del Paraguay, entre 1.800 y 2.000 mm de precipitación media anual normal para el periodo de 1971 a 2000 (Báez Benítez y Coronel, 2012), con tendencia al aumento, según los escenarios climáticos para las décadas de 2020 y 2050. Por otro lado, la zona urbana de Encarnación se encuentra asentada sobre suelos arcillosos, con poca conductividad hidráulica, drenaje imperfecto y riesgo de encharcamiento temporal. Posee una topografía accidentada de lomas y valles, con pendientes entre 3,1 y 15 %, y colinas de hasta 120 msnm en el centro (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1995). Estas características de la ciudad asociadas a la problemática del drenaje urbano, junto con la ausencia de una planificación integral de la expansión urbana y del uso del suelo, modifican o interfieren el drenaje urbano. Estos factores predisponen al distrito a las inundaciones pluviales. Es así que, a fines de este artículo, se planteó como objetivo analizar las características de las inundaciones urbanas de origen pluvial en la ciudad de Encarnación.

Metodología

El estudio tuvo lugar en la zona urbana del distrito de Encarnación, capital departamental de Itapúa. La misma se encuentra ubicada a aproximadamente 370 km al sudeste de la capital del país, Asunción, sobre la orilla del río Paraná. El alcance y tipo de investigación es de enfoque analítico, según Hurtado de Barrera

1. Facultad de Ciencias y Tecnología. Universidad Nacional de Itapúa (UNI).

* Autor de contacto: sernasich@gmail.com

(2000). Este tipo de investigación pretende encontrar pautas de relación interna en un evento, en este caso, las inundaciones pluviales que ocurren en los barrios urbanos del distrito de Encarnación. Se planteó entonces como objetivo analizar las características de este fenómeno. Como fuente de datos primarios fueron realizadas 250 encuestas en hogares de la zona urbana, en base a la proyección de población por barrio para el distrito de Encarnación, calculada a partir de datos del Censo 2002 de la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (DGEEC). Para el efecto, fue realizado un muestreo estratificado por proporción de acuerdo a la población de cada barrio urbano del distrito, con un 95 % de nivel de confianza. Se tomaron en cuenta 27 barrios urbanos, de acuerdo a datos de la DGEEC empleados para la realización de los censos nacionales y adaptados por Ecosistema Urbano (2015). Con respecto a las fuentes secundarias, se recurrió a revisión bibliográfica y de antecedentes, de manera a complementar los resultados obtenidos.

Resultados y discusión

El distrito de Encarnación está compuesto por 43 barrios (Ecosistema Urbano, 2015; Municipalidad de Encarnación, 2018), de los cuales 27 son urbanos. El 18 % de los encuestados manifestó que el barrio donde vive suele inundarse como consecuencia de las lluvias. Resalta que 22 de los 27 barrios urbanos se inundan en al menos un punto, y solo 5 no tienen este problema. Con respecto a la frecuencia de las inundaciones pluviales, estas ocurren cada vez que llueve en un 83,96 %. Esto podría considerarse un problema grave, ya que Encarnación se encuentra sobre la franja con el mayor régimen de lluvias del Paraguay, según Báez Benítez y Coronel (2012). Además, los escenarios climáticos para las décadas de 2020 y 2050 muestran una tendencia de aumento entre el 4 y el 8 % (Secretaría del Ambiente, 2011).

Las causas probables de inundaciones pluviales urbanas que acontecen en el distrito de Encarnación, identificadas en este estudio, se describen a continuación:

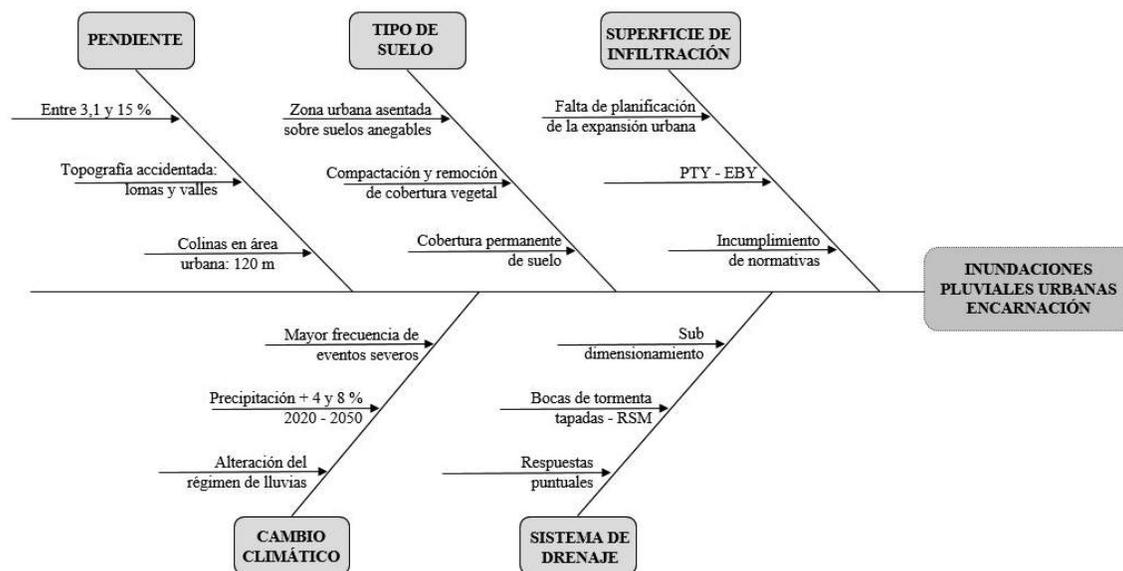


Figura N° 1: Causas identificadas de inundaciones pluviales urbanas en Encarnación. Elaborado por Servín Nasich a partir de los resultados obtenidos.

Entre los principales factores analizados a través de las encuestas, resulta importante considerar la cobertura del suelo, ya que éste permite infiltrar el agua de lluvia, disminuyendo la escorrentía y el riesgo de inundaciones urbanas.

De acuerdo al artículo 261 de la ley orgánica municipal N° 3.966/2010, los conjuntos habitacionales o residenciales deben tener un porcentaje de área libre, según su tamaño, de 30 % para superficies mayores a 8.000 m² y del 25 % para

aquellas entre 600 y 7.999 m². El patio de la vivienda del 26,8 % de los encuestados está totalmente cubierto por superficie impermeable, mientras que el 73,2 % cumple con las disposiciones requeridas, con patios compuestos por pastos, jardines, huertas o suelo cubierto por arena o piedra.

Encarnación cuenta con un sistema de drenaje pluvial que cubre la superficie de toda la zona urbana, en el que las aguas de lluvia son colectadas en las redes domiciliarias, éstas se dirigen por cunetas directamente al colector, hasta alcanzar el canal de desagüe que fluye por los puntos más bajos de la superficie drenada (Ecosistema Urbano, 2015). El sistema puede saturarse por diversos factores, como la intensidad de lluvias, secciones sub dimensionadas, y taponamiento por residuos sólidos, entre otros. Según los encuestados, el 19,50 % expresó que el desagüe pluvial de su barrio suele taponarse cuando llueve debido a la presencia de residuos sólidos arrastrados hasta las bocas de desagüe, mientras que el 80,50 % restante refiere que esto no ocurre. Entonces, el taponamiento de los desagües no se constituiría como la principal causa de inundaciones pluviales urbanas.

Conclusiones

Podría decirse que Encarnación tiene una cierta predisposición a las inundaciones pluviales debido a sus características naturales. Sin embargo, hay otros factores, como la expansión urbana sin planificación, el manejo inadecuado de residuos sólidos, obras civiles de sistemas de drenaje subdimensionados, la cobertura del suelo, y el incumplimiento de normativas, que favorecen esta problemática. Una de las consecuencias más visibles que percibe la ciudadanía es la dificultad en el tránsito automotor y peatonal, además de los costos económicos que esto acarrea.

La planificación de la expansión urbana con medidas de adaptación y mitigación a las inundaciones pluviales resulta urgente, ya que los eventos severos se darán con mayor intensidad y frecuencia, ocasionando pérdidas económicas, ambientales y sociales. La construcción de mapas actualizados de riesgo y planes de gestión de riesgos deben constituirse como prioritarios en la gestión municipal, de manera a minimizar los riesgos de inundación y que garanticen la inte-

gridad de la población. En estos planes deben considerarse, además, las inundaciones ribereñas, ya que estas suelen afectar a las poblaciones más vulnerables.

Bibliografía

- Bidegain, M., Coronel, G., Ríos, N., & de los Santos, B. (diciembre de 2012). Escenarios climáticos futuros para Paraguay. *Meteorológica* (37(2)), 47-55. Recuperado el 3 de Febrero de 2016, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-468X2012000200001
- Congreso de la Nación Paraguaya. (28 de mayo de 2010). Ley N° 3.966/2010, Orgánica Municipal. Asunción, Paraguay.
- Ecosistema Urbano. (2015). Medioambiente y Territorio. En E. Urbano, *Plan Encarnación Más. Plan de Desarrollo Sustentable y Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial. Diagnóstico y Objetivos*. (Vol. 2, pág. 100). Encarnación, Paraguay.
- Ecosistema Urbano. (2015). Morfología Urbana. En E. Urbano, *Plan Encarnación Más. Plan de Desarrollo Sustentable y Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial. Diagnóstico y Objetivos*. (pág. 88). Encarnación.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (1995). *Proyecto de Racionalización del Uso de la Tierra*. Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Asunción. Obtenido de <http://www.geologiadelparaguay.com/Estudio-de-Reconocimiento-de-Suelos-Regi%C3%B3n-Oriental-Paraguay.pdf>
- Monte Domecq, R., Perito, A., Chamorro, L., Ávila, J. L., & Báez, J. (2003). Paraguay. En C. E. Tucci, J. C. Bertoni, C. Tucci, & J. C. Bertoni (Edits.), *Inundações Urbanas na América do Sul* (págs. 325 - 378). Porto Alegre, Brasil: Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Obtenido de <https://www.cepal.org/samtac/noticias/documentosdetrabajo/5/23335/inbr02803.pdf>
- Municipalidad de Encarnación. (Julio de 2018). *Barrios*. Obtenido de Municipalidad de Encarnación: <http://encarnacion.gov.py/munienc/index.php/ciudad/barrios>
- Secretaría del Ambiente. (2011). *Segunda comunicación nacional. Cambio Climático Paraguay*. Asunción: PNUD. GEF.

Servín Santa Cruz, M. A. (2017). Variación de la calidad Ambiental: el Comportamiento Hídrico del Arroyo Porá y el Conjunto Habitacional Arroyo Porá. En R. CIDIR, *Anais VIII Simpósio Iberoamericano de Cooperação para o Desenvolvimento e a Integração Regional* (Vol. 1, págs. 562 - 574). Cerro Largo, Rio Grande do Sul, Brasil: UFFS - URI. Obtenido de <https://www.uffs.edu.br/campi/cerro-largo/repositorio-ccl/anais-viii-simposio-iberoamericano-de-coopera->

[cao-para-o-desenvolvimento-e-a-integracao-regional/variacion-de-la-calidad-ambiental-el-comportamiento-hidrico-del-arroyo-pora-y-el-conjunto-habitaciona](https://www.uffs.edu.br/campi/cerro-largo/repositorio-ccl/anais-viii-simposio-iberoamericano-de-cooperacao-para-o-desenvolvimento-e-a-integracao-regional/variacion-de-la-calidad-ambiental-el-comportamiento-hidrico-del-arroyo-pora-y-el-conjunto-habitaciona)
Velázquez Haurón, J., Pacheco Figueredo, V., Servín Nasich, M., & Servín Santa Cruz, M. (2017). Encarnación antes, durante y después de la suba del embalse: aspecto social, económico y ambiental. *Saeta Universitaria Académica y de Investigación*, 84-100.

Resistencia a la penetración y la humedad del suelo bajo un sistema conservacionista

Derlis Enciso Santacruz^{1}, Eugenio González Caceres¹, Laura Raquel Quiñonez Vera¹, Alder Delosantos Duarte Monzón¹, Jimmy Walter Rasche Alvarez², Juan José Bonnin Acosta²*

Introducción

La compactación es uno de los problemas físicos más comunes de los suelos agrícolas, donde la misma afecta directamente al proceso nutricional de los cultivos. En este sentido la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2000) ha identificado como una de las principales causas de la compactación del suelo en varias partes de América Latina, la utilización de técnicas de preparación de suelo y de labranza inadecuada. La compactación reduce el desarrollo radicular y por lo tanto la absorción de nutrientes y agua del suelo. Cuando el suelo está húmedo o saturado, es más propenso a la deformación causada por el paso de maquinarias. Teniendo en cuenta lo expuesto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la resistencia a la penetración y la humedad del suelo bajo un sistema conservacionista.

Metodología

El área de estudio (AE) se encuentra localizada en la propiedad de la Cooperativa Volendam, Distrito Villa del Rosario, al oeste del Departamento de San Pedro, Paraguay. El suelo de la región se clasifica como Arenic Paleudult, con textura arenosa de origen arenisca, que se caracteriza por tener un alto índice de infiltración, poca acumulación de materia orgánica y con nivel de fertilidad media (López *et al.*, 1995).

El estudio fue realizado en 10 parcelas con 20 ha cada una, totalizando 200 ha de AE que venían siendo utilizadas bajo un manejo conservacionista (Siembra directa), en los últimos veinte años. Se realizó un mapeamiento de toda el área seleccionada, a través de un receptor GNSS, modelo GPS Juno 3B de la marca Trimble, con el cual se demarcaron los vértices del área seleccionada, una vez delimitado el AE se elaboró la malla de muestreo, que se hizo de modo a proporcionar el mayor número de puntos posibles (en promedio se tomó 30 puntos por parcela) para una mejor caracterización del área. La distribución de los puntos de muestreo se realizó por medio del programa informático GPS TracKMaker PRO.

Las variables evaluadas fueron: Resistencia a la penetración (RP) y humedad del suelo.

Los valores obtenidos fueron sometidos a un análisis exploratorio, con la finalidad de describir los parámetros estadísticos, que auxilien en la identificación de la tendencia, dispersión y forma de distribución de los datos (Homogeneidad y normalidad). En este análisis se asumió que las observaciones eran independientes espacialmente, las variaciones de un lugar a otro fueron consideradas aleatorias, no teniendo en cuenta sus posiciones. Con este análisis se buscó verificar, principalmente, la existencia de alguna discrepancia entre los valores mínimo y máximo, y si los datos presentaban una distribución normal (Valores de los coeficientes de asimetría

-
1. Estudiante de Maestría en Ciencias del Suelo y Ordenamiento Territorial. Facultad de Ciencias Agrarias/UNA. Ruta Mcal. Estigarribia, Km 10,5, San Lorenzo, Paraguay.
 2. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias/UNA.
- * Autor de contacto: d-erlisenciso@hotmail.com;

y curtosis próximos a cero) o no. Considerando que cuando un conjunto de datos se aproxima a la distribución normal, los valores de asimetría y curtosis a su vez se aproximan a cero (Vieira, 2000).

La variabilidad de los datos fue clasificada en función al coeficiente de variación (CV), de acuerdo con el criterio propuesto por Warrick y Nielsen (1980), que consideran: variabilidad baja ($CV < 12\%$); media ($12\% < CV < 60\%$) y alta ($CV > 60\%$). Los datos también fueron sometidos al análisis de varianza (ANAVA) y la comparación de medias por test de Tukey al 5% de probabilidad de error. Para el análisis estadístico fue utilizado el programa estadístico InfoStat. También se realizó análisis de correlación de Pearson entre los variables estudiadas.

Resultados y discusión

En el análisis exploratorio de los datos (Tabla 1), se observa que todos los valores de RP en las diferentes profundidades presentan una variabilidad (CV) media ($12\% < CV < 60\%$), de acuerdo a los límites propuesto por Warrick y Nielsen (1980). Las medias calculadas de RP van aumentando hasta la profundidad de 100-200 mm, donde se registraron valores máximos de RP de hasta 3,5 MPa. Posteriormente, estos valores de RP fueron disminuyendo a medida que aumentaba la profundidad muestreada. Los valores obtenidos para todos los parámetros analizados presentaron una curva de distribución normal (Vieira, 2000).

Franco *et al.* (2014), evaluaron la RP en diferentes profundidades, también en suelo con textura areso, pero bajo un sistema de manejo convencional, observaron el mismo comportamiento de la RP, es decir; la RP iba aumentando hasta la profundidad de 100-200 mm, donde registraron los valores máximos de RP de 6,8 MPa.

Tabla 1. Parámetros estadísticos (Media, desvío estándar (DS) coeficiente de variación (CV), mínimo, máximo, asimetría y kurtosis), de la Resistencia a la Penetración (RP) en diferentes profundidades. Departamento de San Pedro, Paraguay, 2018.

Profundidad (mm)	Variable	Media (MPa)	CV(%)	Mín.	Máx.	Asimetría	Kurtosis
0-100	RP	1,8	15,78	1,4	2,4	0,71	0,04
100 – 200	RP	2,5	18,36	1,9	3,5	1,09	0,10
200 – 300	RP	2,0	17,62	1,5	2,7	0,37	-0,36
300 – 400	RP	1,75	13,27	1,4	2,2	0,63	-0,37
>400	RP	1,9	12,18	1,6	2,4	0,26	-0,73

Los resultados obtenidos en la medición de la RP en las parcelas agrícolas bajo sistema de manejo conservacionista, reporta que la RP presenta una diferencia significativa a nivel estadístico (al 5% de probabilidad de error), entre las diferentes profundidades (Figura 1).

La mayor RP, se presenta en la profundidad de 100 a 200 mm, donde se observó en promedio una RP de 2,5 MPa, presentando de esta manera diferencia significativa con las demás profundidades evaluadas. Sin embargo, las demás pro-

fundidades evaluadas no presentan diferencias significativas entre sí. Carpenedo (1994), citado por Bonnin (2008), sugiere que valores de resistencia mecánica a la penetración superior a 2,5 MPa comienzan a restringir el crecimiento del sistema radicular de las plantas, teniendo en cuenta este parámetro, en las parcelas evaluadas a los 100-200 mm de profundidad el crecimiento radicular se verá restringido, teniendo en cuenta que a esa profundidad se registra una RP en promedio de 2,5 MPa.

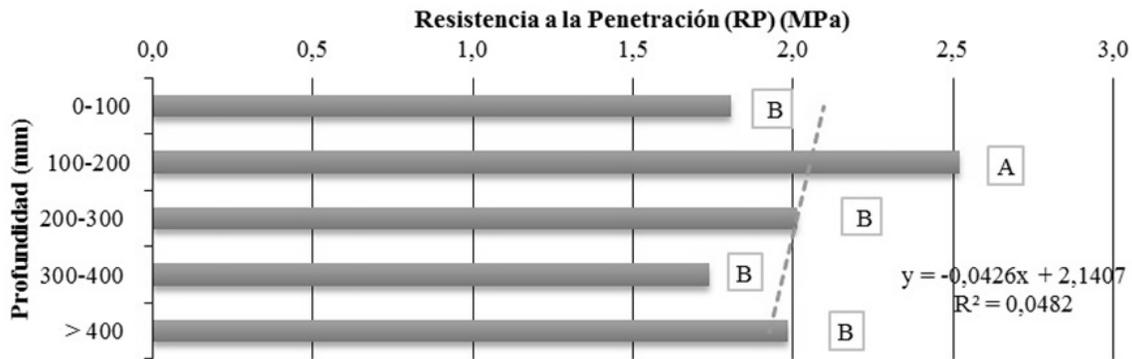


Figura 1. Resistencia a la Penetración (RP) (MPa) en parcelas agrícolas bajo un sistema conservacionista. Departamento de San Pedro, Paraguay, 2018.

En la Figura 2, se presenta el análisis de correlación de Pearson, donde se demuestra que existe una correlación negativa ($r = -0,57$ entre la RP y la humedad del suelo, lo que indica que a medida que disminuye la humedad del suelo, la RP presenta una tendencia de aumento. Así mismo Imhoff et al. (2001), en un trabajo de investigación sobre el control de la calidad física del suelo con pastoreo, indicó que la RP para un mismo tipo de suelo, varía con la humedad, demostrando una correlación negativa entre la RP y la humedad.

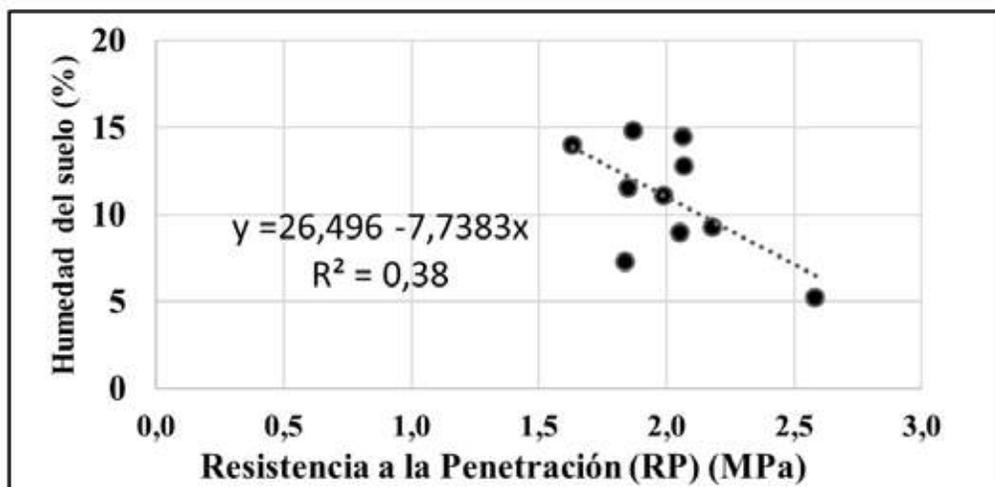


Figura 2. Correlación de Pearson de la Resistencia a la Penetración (RP) (MPa) y la Humedad del suelo (%) en parcelas agrícolas bajo un sistema conservacionista. Departamento de San Pedro, Paraguay, 2018.

Conclusión

La RP es mayor en la profundidad de 100-200 mm, donde se registran valores máximos de hasta 3,5 MPa. Posteriormente, estos valores de RP fueron disminuyendo a medida que aumentaba la profundidad muestreada. Existe una correlación negativa entre la RP y la humedad del suelo.

Bibliografía

- Bonnin, J. 2008. Índice de cone, capacidade de suporte de carga e teor de água de quatro solos da fazenda Lageado, Botucatu/sp: correlações e mapas de isocompactação. Tesis. Doutor em Engenharia Agrícola. Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP - Campus de Botucatu.
- Franco, R., J. Bonnin, J. Meroño, M. Cabrera. 2014. Variabilidade espacial do índice de

- cone (ic) e seu relacionamento com algumas propriedades físicas de solo. XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014. Campo Grande-MS, BR.
- FAO. 2000. Manual de práticas integradas de manejo y conservación de suelos. Boletín de Tierras y Aguas de la FAO. Consultado 21 de oct. 2017. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/lw8s.pdf>.
- Imhoff, S., A.P. Silva, M.S. Dias Junior, C. A. Tormena. 2001. Quantificação de pressões para o crescimento das plantas. R. Bras. Ci. Solo, 25:11-18.
- López, O., E. González, A. Molinas, E. Franco, S. García, E. Ríos. 1995. Estudio de reconocimiento de suelos, capacidad de uso de la tierra y propuesto de ordenamiento territorial preliminar de la Región Oriental del Paraguay. Asunción, PY. v. 1. p.83.
- Vieira, S. R. 2000. Geoestatística em estudos de variabilidade espacial do solo. In: Novais, R. F.; Tópicos em ciência do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência de Solo, pp. 1-54.
- Warrick, A. W., D.R. Nielsen. 1980. Spatial variability of soil physical properties in the field. In: Applications of soil physics. New York, Academic Press, 385 p.

Prevalencia de VIH/sífilis y Hepatitis B, conocimientos, prácticas de riesgo en población privada de su libertad de Coronel Oviedo, 2017

Patricia Rolón Legal^{1}, Magnolia María Medina Mendoza¹,
Fernando Manuel Espínola Vera¹, Gloria Celeste Aguilar¹*

Introducción

El VIH es uno de los problemas de salud pública más serios en el mundo. En el año 2014 se estimó que la población mundial de personas que vivían con VIH era de 36.9 millones, asimismo en América Latina 1,7 millones de personas vivían con VIH y unas 41.000 personas murieron a causa de enfermedades relacionadas con el sida. En Paraguay desde 1985 hasta octubre del 2015 se han registrado 15.060 personas con VIH, de las cuales 4.578 son casos de sida, no contando con una población precisa de personas que viven con VIH dentro de las Instituciones Penitenciarias.

El VIH es una amenaza seria para la salud de las 10 millones de personas en todo el mundo que se encuentran privadas de su libertad. En la mayoría de los países, la infección con VIH entre la población carcelaria es mucho mayor que entre la que se encuentra fuera de las cárceles, pero la prevalencia de la infección de VIH en diferentes cárceles y diferentes países varía considerablemente. En algunos casos, la presencia de la infección por VIH en las cárceles es hasta 100 veces mayor que en la comunidad.

Por otra parte, la salud en la cárcel es una cuestión de salud pública. Los internos y el personal penitenciario están en contacto continuo con la comunidad, de la que los privados de libertad también provienen, y a la que, en su mayoría, regresan, tras cumplir condenas de corta duración. El personal penitenciario, los visitantes y proveedores también entran y salen de las cárceles. Esto significa que lo que se hace –o no

se hace– para promover la salud en las penitenciarias y proteger a los internos y al personal de contraer infecciones tendrá un impacto último sobre la salud de la población no recluida.

En este contexto, es de suma importancia contar con conocimientos confiables acerca de la salud de la población estudiada para tomar decisiones sobre los mecanismos de acción que se deben tener en cuenta para la prevención de VIH y sífilis, ya que sumados a las condiciones de vida deplorables en las cárceles y la falta de conocimientos pueden ser vulnerables para la recepción de los agentes infecciosos y al ser liberados para su reinserción social, contribuir así a la proliferación de estos agentes infecciosos; por lo mencionado anteriormente el objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia de VIH, Sífilis y Hepatitis B, conocimientos y prácticas de riesgo en la población privada de su libertad de Coronel Oviedo, 2017.

Metodología

El diseño fue observacional, descriptivo de corte transversal con componente analítico, realizado en febrero 2017. La población estudiada fueron las personas privadas de su libertad. Fue aprobado por el Comité de Ética del instituto de Medicina Tropical. Se utilizaron pruebas rápidas para detectar dichas enfermedades, confirmadas con Western Blot, VDRL y TPHA. La prevalencia fue determinada utilizando como numerador personas positivas y como denominadores aquellos que accedieron al estudio, para determinar los conocimientos y prácticas de ries-

1. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Caaguazú.

* Autor de contacto: Patriciarolon19@gmail.com

go se aplicó una encuesta. Se utilizaron consentimientos informados, la muestra fue calculada con el programa Epidad 4.1, el muestreo fue no probabilístico, casos consecutivos.

Resultados

Ingresaron al estudio 423 personas privadas de su libertad de la Penitenciaría Regional de Coronel Oviedo. Se negaron a la realización de la pruebas laboratoriales 12 Personas (2.8%). Fueron del sexo masculino 394 personas (93.1%), procedían del departamento del Caaguazú 128(30.9%) y 96(23.2%) de Alto Paraná. La mediana de edad fue de 28 años con un RIQ 14 años, Recibieron instrucción primaria 215 (51.4%) y 167(39.9%) alcanzaron un nivel de educación secundario como máximo.

La Prevalencia de VIH en población privada de su libertad fue de 1.5%, de la sífilis 5.9% y Hepatitis B 0.2%. La co-infección de VIH/sífilis fue de 0%. **Figura 1.**

De las 423 personas encuestadas, 321 (76.8%) refirieron que se reduce el riesgo de transmisión del VIH manteniendo relaciones sexuales con una única pareja fiel y no infectada, y 75 (17.94%) refirieron que el VIH no se

transmite por picaduras de mosquito. El conocimiento global de dos formas de transmisión del VIH y tres formas de prevenir el VIH fue encontrado en cuatro personas (0.95%).

En cuanto a la edad de inicio de relaciones sexuales, 71(17.71%) de los encuestados manifestó que la edad de inicio fue 14 años o antes. El número de parejas sexuales de dos o más, en los últimos 12 meses fue referido por 143(44.41%) personas. No utilizaron condón en su última relación sexual 281 (69.55%) personas y consumieron alcohol en su última relación sexual 262 (64.06%) personas. Entre los hombres encuestados, 27 (7.01%) manifestaron mantener relaciones homosexuales y han tenido relaciones sexuales a cambio de dinero, objetos u otros beneficios 52(12.56%) personas.

El uso de drogas en la población fue de 181 (43.41%), dentro de las sustancias estimulantes más consumidas se encuentran la marihuana 142, la cocaína 84 y el crack 56 personas. **Figura 2,** en cuanto al consumo durante más de 25 días o, lo que es equivalente, un día por semana o más se encuentran la marihuana 12.26%, la cocaína 1.18% y la heroína 1.18%, el consumo concomitante de marihuana, cocaína y crack fue de 23.6%.

Figura 1. Prevalencia de VIH, Sífilis, Hepatitis B y co infección VIH-Sífilis en personas privadas de su libertad en la Penitenciaría Regional de Coronel Oviedo. Año 2017.

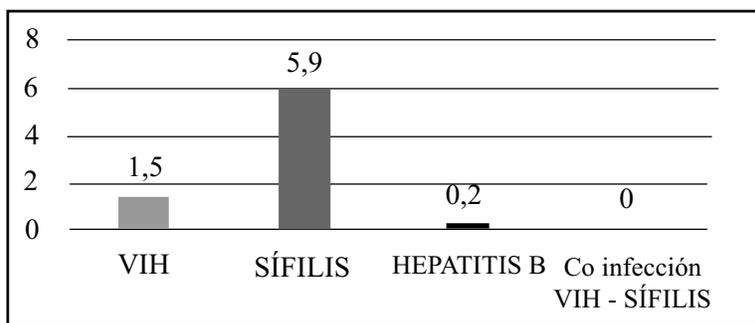


Figura 2. Uso de drogas en personas privadas de su libertad en la Penitenciaría Regional de Coronel Oviedo. Año 2017.



Discusión

La infección por el VIH, la sífilis y la hepatitis B son una seria amenaza de la salud de la población privada de su libertad y constituye un desafío significativo para la salud pública en todos los países, incluido el Paraguay. A nivel mundial la infección por el VIH tiende a ser más alta en la población carcelaria que entre la población que se encuentra fuera de la misma. Esta situación a menudo se exagera por altas prevalencias de otras infecciones, como la sífilis, la hepatitis B y C y la tuberculosis. La prevalencia del VIH encontrada en el presente estudio fue de 1.5% menor a la encontrada en Brasil, en varios estudios en donde la prevalencia oscilaba entre el 3.2 a 20%. También en Honduras se reportó una prevalencia de 6.0 entre 2.028 personas privadas de su libertad. En muchos países los porcentajes de VIH son más altos en las cárceles porque los porcentajes de infección con VIH son elevados entre los usuarios de drogas inyectables en la comunidad, sin embargo, en el Paraguay el consumo de drogas inyectables es muy bajo lo que podría marcar la diferencia entre las prevalencias encontradas en otros países.

Sin embargo, cabe destacar que la prevalencia de VIH en personas privadas de su libertad es más elevada en el Paraguay que la prevalencia en la población general, este mismo comportamiento se observa con las infecciones por sífilis y hepatitis B.

El conocimiento global de dos formas de transmisión del VIH y tres formas de prevenir el VIH fue encontrado solo en cuatro personas (0.95%), al ser el primer estudio realizado en Paraguay, es de suma importancia contar con esta información que permitirá orientar las estrategias de prevención con énfasis en la difusión de los formas de transmisión y prevención del VIH.

Es el primer estudio realizado en el país sobre la prevalencia del VIH, Sífilis y Hepatitis B en personas privadas de su libertad, arrojando datos relevantes de interés para el sistema de salud

en general, se observan las condiciones en el que se encuentran estas personas, y responde a la necesidad de contar con conocimientos confiables acerca de esta población para poder tomar decisiones adecuadas que reduzcan el impacto sobre la comunidad considerando la reinserción social de estas personas.

Conclusión

La prevalencia del VIH/sífilis es mayor que la población general. Existe un alto porcentaje de comportamientos de riesgo para la infección por el VIH.

Bibliografía

- UNASIDA. 15 años, 15 ñecciones de esperanza de la respuesta al SIDA. How AID's changed every thing. 2015.
- LA NACIÓN. [Online].; 2015 [cited 2016 abril 4. Available from: HYPERLINK «<http://www.lanacion.com.py/2015/11/27/paraguay-tiene-registradas-a-15-060-personas-con-vih/>» <http://www.lanacion.com.py/2015/11/27/paraguay-tiene-registradas-a-15-060-personas-con-vih/> .
- Gaviria García, G. Prevalencia del VIH y conductas de riesgo en internos de un centro carcelario del distrito de Barranquilla (Colombia). 2015.
- Sánchez Recio, R. Infecciones de transmisión sexual en hombres internos en prisión: riesgo de desarrollo de nuevas infecciones. ScienceDirect. 2016 mayo; 30.
- Jürgens R. El VIH y el SIDA en los lugares de detención. New York: ONUDC; 2012. "Evidencia de la prevalencia del VIH en las cárceles", en OMS, ONUDOC, ONUSIDA (2007).El VIH, y el SIDA en los lugares de detección, OMS,ONUSIDA 2012, http://www.unodc.org/documents/lpobrazil/Topics_aids/Publicacoes/toolkit_spanish_completed

RESÚMENES

Calidad percibida por las usuarias de la atención de Enfermería en el Consultorio de Control Prenatal del Centro de Salud “Divino Niño Jesús” del Distrito Dr. Juan Eulogio Estigarribia, de agosto a noviembre del año 2017

Rosa Garcete Giménez¹, Cynthia Paiva¹

Resumen

La satisfacción del usuario depende de la buena atención que le brinde el personal de salud. El objetivo general de esta investigación fue determinar la calidad percibida por las usuarias de la atención de Enfermería en el Consultorio de Control Prenatal del Centro de Salud “Divino Niño Jesús” del Distrito Dr. Juan Eulogio Estigarribia, de agosto a noviembre del año 2017. El estudio fue observacional, descriptivo de corte transversal, formaron parte de la muestra 235 usuarias, se utilizó el cuestionario SERQUHO-E para la recolección de datos. Del total de encuestadas, el 48,09% se encontraba en el grupo etáreo de 18 a 27 años, 34,47% tenían la secundaria incompleta, el 62,98% provenía de la zona rural, en cuanto a la ocupación un 38,30% eran ama de casa. Respecto a la calidad objetiva 41,28% mencionaba que la tecnología que utilizan las enfermeras están en buena calidad,

52,77% la apariencia de enfermería es excelente, 61,70% menciona que la señalización es mala, el 55,32% es buena la apariencia y comodidad de la sala de espera y la atención recibida en el Centro de Salud 37,02% es buena. En cuanto a la calidad subjetiva el 49,36% mencionaba bueno al interés de la enfermera por cumplir lo que promete, 41,28% la información recibida fue buena, el 68,94% la rapidez que consiguen lo que necesita o pide es regular, la disposición de la enfermera para ayudar obtuvo un resultado 54,04% bueno, entre confianza y la amabilidad que dan 92,06% es bueno, la preparación del personal de enfermería fue bueno, el 43,40%, el trato personalizado que brindan las enfermeras fue bueno el 49,57%. Al analizar todos los datos se concluye que las usuarias estuvieron poco satisfechas en un 54,47% con la calidad de atención de enfermería.

Palabras Clave: Percepción, Calidad de atención, Enfermería.

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad de Ciencias de la Salud
* Autor de contacto: fcsinvestigacion@gmail.com

Nivel de conocimiento y actitud de las madres de menores de 5 años sobre factores asociados a la desnutricion, en el Asentamiento Villa Clarita, Coronel Oviedo, año 2016

Adilson Eladio Barrera¹, Francisco Javier Páez Sosa¹

Resumen

La desnutrición infantil es el resultado de la ingesta insuficiente de alimentos en cantidad y calidad, la falta de una atención adecuada y la aparición de enfermedades infecciosas. El objetivo del estudio fue determinar el nivel de conocimiento y actitud de las madres de menores de 5 años, sobre los factores asociados a la desnutrición, en el Asentamiento Villa Clarita, Coronel Oviedo, en el año 2016. El estudio fue de tipo observacional, descriptivo, de corte trasversal. La recolección de datos se realizó a través de una encuesta, con previa aceptación de los participantes. La población estuvo constituida por 150 madres que residen en el asentamiento Villa Clarita de la ciudad de Coronel Oviedo. Los resultados mostraron en cuanto a los niveles de conocimiento de las madres encuestadas que el 69% tienen un conocimiento regular sobre los factores de riesgo de la desnutrición, el 26% tie-

ne un conocimiento insuficiente y solo el 5% tiene un conocimiento excelente. Según los niveles de actitud el 95% tienen una actitud incorrecta sobre los factores asociados a la desnutrición y el 5% demostró tener una actitud correcta sobre dichos factores. Se concluyó que existe evidencia sobre el desconocimiento de las madres acerca del tema de nutrición, el cual es deficiente debido a que la mayoría de ellas solo cursaron el nivel secundario en su educación, esto no les permite darle la importancia debida al problema de la desnutrición además desconocen las consecuencias severas que esta condición puede traer consigo para el crecimiento y desarrollo de sus hijos. El factor sociocultural que muchas familias adoptan en la comunidad, hace que muchas veces se tomen actitudes equivocadas, entre ellos malos hábitos en la alimentación, de los niños.

Palabras Clave: Conocimiento, actitud, desnutrición, madres, menores de 5 años.

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad de Ciencias de la Salud.

* Autor de contacto: fcsinvestigacion@gmail.com

Conocimientos, Actitudes y Prácticas de las mujeres sobre los métodos de prevención y diagnóstico precoz del cáncer del cuello uterino en la Unidad de Salud Familiar de Santo Domingo de Guzmán del distrito Juan Manuel Frutos, año 2016

Natalia Ramona Esquivel Ruiz¹, Gladys Mercedes Estigarribia¹

Resumen

El cáncer de cuello uterino constituye un problema de salud pública a nivel mundial y más aún en el país, es una enfermedad donde ocurre una multiplicación de células malignas en los tejidos del cuello uterino, no se presentan signos o síntomas en sus inicios, pero se cuenta con exámenes que las mujeres deben realizarse con regularidad, para una detección precoz. Con este estudio se buscó determinar los conocimientos, actitudes y prácticas, acerca de los métodos de prevención y diagnóstico precoz del cáncer de cuello uterino de las mujeres que acuden a la Unidad de Salud Familiar de Santo Domingo de Guzmán del Distrito de Dr. Juan Manuel Frutos entre los meses de setiembre a noviembre del año 2016. El estudio fue de tipo observacional, descriptivo y de corte transversal, con muestreo

no probabilístico, por conveniencia, se incluyeron a 118 mujeres de 15 a 55 años, que acudieron a la Unidad de Salud Familiar, para el análisis e interpretación de datos fueron obtenidos a partir de una encuesta validada, de un estudio realizado por una alumna de la carrera de Licenciatura de Enfermería de la Universidad Nacional de Caaguazú, y que fue modificado y adaptado al estudio. En el estudio se encontró que las mujeres en un 39% manifestaron que la citología como práctica periódica es un modo preventivo y de detección temprana del cáncer del cuello uterino. En relación a las prácticas se halló que el 89% ya se ha tomado alguna vez la citología. Se determinó que el conocimiento de las mujeres está en un nivel bueno.

Palabras Clave: Cáncer. Cuello Uterino. Prevención.

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad de Ciencias de la Salud.

* Autor de contacto: fcsinvestigacion@gmail.com

Caracterización de los pacientes con hipertensión arterial que consultan en el Hospital Regional “Dr. José Ángel Samudio” de Coronel Oviedo, año 2016

Liz Natalia Ortiz Benítez¹, Cynthia Paiva¹, Gloria Sebastiana González Vásquez¹

Resumen

La hipertensión arterial es la elevación crónica de la presión arterial por encima de los límites normales, esta constituye el principal factor de riesgo de las enfermedades cardiovasculares y presenta alta prevalencia en el mundo actual. El objetivo del estudio fue caracterizar los pacientes con hipertensión arterial que consultaron en el Hospital Regional “Dr. José Ángel Samudio” de Coronel Oviedo, entre los meses agosto y octubre del año 2016. El estudio fue de tipo cuantitativo, descriptivo, de corte trasversal. La población estuvo constituida por 215 usuarios, la muestra fue de 172 usuarios que fue calculada a través del Programa Epidat 4.0 con un 95% de nivel confianza y 3% de margen de error. Para la recolección de los datos se utilizó una encuesta. Los resultados demostraron que los participantes estudiados se encontraban en-

tre 31 y 40 años de edad, con predominio del sexo femenino en un 57,56%, el 59,88 % fueron de procedencia rural, en cuanto a los hábitos de tabaco el 63,37% sí fumaba y en relación a los hábitos de ejercicios físicos se obtuvieron resultados muy bajos, el 73,68% no realizaban ejercicios físicos, el 32,56 % de los pacientes estaban con sobre peso mientras que el 51% de los pacientes presentaron una PAS de 120 a 140 mm/hg, mientras que el 81% presentaron una PAD de 80 a 100mm/hg, la mayoría de los pacientes con hipertensión arterial se mantienen bajo una medicación. En el estudio se encontró una mayor proporción de hipertensos del sexo femenino, con factores de riesgo modificables y con estilos de vida inadecuados, la gran mayoría se encuentra con sobrepeso y con tratamiento farmacológico.

Palabras Clave: Hipertensión Arterial; Sobrepeso; PAS; PAD.

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad de Ciencias de la Salud.

* Autor de contacto: fcsinvestigacion@gmail.com

Participación del profesional de Enfermería en la promoción de estilos de vida saludables para prevenir complicaciones en pacientes diabéticos que acuden al Hospital Regional de Coronel Oviedo, año 2016

*Marisa Ramona Amarilla Velázquez¹, Francisco Javier Páez Sosa¹,
Gloria Sebastiana González Vásquez¹*

Resumen

La diabetes es la elevación de glucosa en sangre por encima de los límites normales, es una enfermedad crónica que se desencadena cuando el páncreas no produce suficiente insulina o cuando el organismo no puede utilizar con eficacia la insulina que produce. El objetivo de la investigación fue analizar la participación del profesional de enfermería en la promoción de estilos de vida saludable para prevenir complicaciones en pacientes diabéticos que acuden al Programa de Diabetes en el Hospital Regional de Coronel Oviedo, año 2016. El estudio fue de tipo cuantitativo, de carácter descriptivo y corte trasversal se utilizó un cuestionario para la recolección de información, la población estuvo constituida por 186 pacientes. La muestra fue de 126 pacientes que fue calculada a través del programa Epidat. 4.0 con un 95% de confianza y con un 5% de margen de error, el muestreo fue no probabilístico, por conveniencia. Los resultados

demonstraron que los participantes estudiados se encontraban entre los 50 a 59 años de edad con predominio del sexo femenino, el 60% desconocían sobre la diabetes, el 40% conocían, en cuanto al estilo de vida que debía llevar un paciente con diabetes, el 49% afirmó que deben de tener una dieta equilibrada, el 28% control médico periódicamente, 1% realizaba ejercicios físicos, con respecto al IMC el 50% estuvo con sobrepeso, el 96% sigue las instrucciones que le indicó el médico, el 100% maneja la dosis de su medicamento, al 100% de los encuestados se les recomienda que realice ejercicios físicos. Se concluyó que: hay mayor proporción de diabetes en el sexo femenino, con bajo conocimiento, con estilo de vida inadecuado, la gran mayoría se encuentra con sobrepeso, con escasa realización de ejercicios físicos, pero la gran mayoría refirió que los enfermeros instan a que realicen ejercicios físicos.

Palabras Clave: Pacientes, diabetes, IMC

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad de Ciencias de la Salud.

* Autor de contacto: fcsinvestigacion@gmail.com

Estilo de vida de los adolescentes del Nivel Medio del Colegio Nacional Campo 9 de Dr. Juan Eulogio Estigarribia, año 2016

Elisabeth Heinrichs Buhler¹, Cynthia Paiva¹

Resumen

La adolescencia es una etapa en la vida, que pone en alta vulnerabilidad al individuo para adoptar hábitos en su estilo de vida, que al no ser estas saludables podrían generar serios problemas de salud a largo plazo. El objetivo de este estudio fue determinar el estilo de vida de los adolescentes del Nivel Medio del Colegio Nacional Campo 9 del Distrito Dr. Juan Eulogio Estigarribia en los meses de septiembre y octubre del año 2016. Fue un estudio de tipo no experimental, descriptivo, de corte transversal, con muestreo probabilístico, aleatorio simple, se incluyeron a 173 adolescentes del Nivel Medio del Colegio Nacional Campo 9, el análisis e interpretación de datos fueron obtenidos a partir de la información recolectada mediante un cuestiona-

rio. Los adolescentes tenían hábitos alimentarios saludables en un 52%, solamente el 35,8% realizaba ejercicio físico cinco veces a la semana. En cuanto al consumo de alcohol, tabaco y otras drogas, el 71% llevaba un estilo de vida muy saludable, el sueño se constató como saludable en un 55% de los adolescentes, mientras que el tiempo libre y los hábitos recreativos fueron poco saludables en un 44%. El autocuidado y cuidado médico se evaluó como saludable en un 71%. Se pudo determinar el estilo de vida en general de los adolescentes estudiados como saludable. Pero también se encontró un grupo de riesgo cuyo estilo de vida se evaluó como poco saludable.

Palabras Clave: Estilo de Vida, Adolescentes.

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad de Ciencias de la Salud.

* Autor de contacto: fcsinvestigacion@gmail.com

Hábitos alimentarios y estado nutricional de los pacientes geriátricos ambulatorios de la Asociación Civil “Vida Sana” del Distrito Dr. Juan Eulogio Estigarribia, año 2016

María Liliana Encina¹, Cynthia Paiva¹

Resumen

El adulto mayor se encuentra en una etapa de su vida en la que experimenta una serie de cambios, la práctica de costumbres alimentarias influye directamente sobre su estado de salud. El objetivo del estudio fue determinar los hábitos alimentarios y estado nutricional de los pacientes geriátricos ambulatorios de la Asociación Civil “Vida Sana” del Distrito Dr. Juan Eulogio Estigarribia, año 2016. El trabajo de investigación fue observacional, descriptivo de corte transversal, la obtención de datos de este estudio se realizó por medio de una encuesta validada, teniendo en cuenta además el control peso y talla para identificar el IMC. Se obtuvieron los siguientes resultados, el límite inferior de edad fue de 60 años y el límite superior 80 años, pre-

valeciendo el sexo femenino, con relación a los hábitos alimentarios se han indagado sobre varios indicadores, el 59% desayuna cocido con leche, 53% consume media mañana, 39,8% consume soyo en su almuerzo, 80,1% consume 2 porciones de carnes en su almuerzo. El mayor porcentaje de los encuestados, presentaron hábitos alimentarios saludables con respecto al alto consumo de cocido con leche en su desayuno, verduras, frutas y lácteos en su media mañana y merienda, siendo una bebida predilecta por esta población jugo de frutas y lácteos en su media mañana y merienda. La mayoría de los encuestados presentaron un buen estado nutricional, con un peso normal seguido de adultos mayores con sobrepeso.

Palabras Clave: Geriátricos. Hábitos alimentarios. Estado Nutricional.

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad de Ciencias de la Salud.

* Autor de contacto: fcsinvestigacion@gmail.com

Nivel de conocimiento sobre la hipertensión arterial inducida por el embarazo, de las gestantes que acuden al consultorio pre-natal del Hospital Regional “Dr. José Ángel Samudio” de Coronel Oviedo, año 2016

Mónica Patricia Ortigoza Ortigoza¹, Analía Concepción Ortiz Rolón¹

Resumen

La preeclampsia es considerada una afección propia del embarazo que se caracteriza por un aumento de la hipertensión arterial igual o mayor a 140/90 mmhg de origen desconocido. El objetivo de estudio fue determinar el nivel de conocimientos acerca de la Hipertensión Arterial inducida por el embarazo, que tienen las gestantes que acuden al Consultorio Pre-Natal del Hospital Regional “Dr. José Ángel Samudio” de Coronel Oviedo, año 2016. El estudio fue de tipo descriptivo, de corte trasversal. La muestra estuvo conformada por 186 embarazadas durante los meses de septiembre a noviembre del año 2016. Los resultados mostraron que

las 186 embarazadas encuestadas se ubicaron en el rango de 20 a 38 años de edad, 36,02% (67) soltera, 68% (127) proveniente de zona urbana y 34,41% (64) con secundaria incompleta. El 38% (71) de gestantes tenía un nivel alto de conocimiento sobre la preeclampsia 38% (71) medio y 24% (44) bajo, en cuanto al conocimiento sobre los factores de riesgo de la preeclampsia las gestantes tuvieron un nivel bajo con 47% (87). Se concluyó que las embarazadas tenían un nivel de conocimiento alto sobre la preeclampsia, en cambio en los factores de riesgo, signos y síntomas tenía un nivel de conocimiento bajo.

Palabras Clave: Preeclampsia. Gestantes. Conocimiento. Factores de riesgo.

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad de Ciencias de la Salud.

* Autor de contacto: fcsinvestigacion@gmail.com

Conocimientos y actitudes sobre métodos anticonceptivos del Nivel Medio del Colegio Nacional “3 de Febrero”, año 2016

Evelyn María Santacruz Ayala¹, Gladys Mercedes Estigarribia¹

Resumen

Actualmente en todo el mundo hay millones de adolescentes que llevan una vida sexual activa. Las relaciones sexuales y la reproducción en edad temprana tienen graves consecuencias en la salud y el desarrollo de las madres adolescentes y de sus hijos, por tal motivo estas deben ser informadas sobre el sexo seguro y métodos anticonceptivos. El objetivo del estudio fue determinar el nivel de conocimientos y actitudes sobre métodos anticonceptivos en adolescentes del nivel medio del Colegio Nacional “3 de Febrero”, año 2016. Estudio observacional descriptivo de corte transversal. El muestreo utilizado fue el probabilístico, aleatorio simple, se incluyeron 106 adolescentes del Colegio Nacional “3 de Febrero”, el análisis e interpretación de datos fueron obtenidos a partir de la in-

formación recolectada mediante cuestionario. Se encontró que el 56,6% eran mujeres, el límite inferior de edad fue de 15 años, y superior de 18 años. Con respecto a los conocimientos, el 82,1% de los adolescentes obtuvieron un nivel de conocimientos insuficiente. En cuanto a las actitudes se observó que el 33% presentaron una actitud negativa, por otra parte 33% demostraron estar indiferentes, mientras que 34% presentaron una actitud positiva. Se pudo observar que el nivel de conocimientos de la mayoría de los adolescentes sobre los métodos anticonceptivos resultó insuficiente, reflejando serias carencias en torno al tema. En cuanto a las actitudes los adolescentes demostraron estar ajenos al tema, pero dispuestos a recibir educación.

Palabras Clave: Conocimientos, actitudes, métodos anticonceptivos, adolescentes.

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad de Ciencias de la Salud.
* Autor de contacto: fcsinvestigacion@gmail.com

Calidad de los servicios en las Unidades de Salud de la Familia (USF) del V Departamento de Caaguazú - 2017

Juan Carlos Segovia Méndez¹, Francisco Javier Páez Sosa¹, Guiomar Viveros de Cabello¹

Resumen

La calidad es una búsqueda continua para mejorar los estándares de eficacia, eficiencia y efectividad del sistema de gestión de la calidad que se consolidan en acciones de mejoramiento institucional e individual, es una adecuación precisa de la atención a las necesidades particulares de cada caso. El estudio buscó evaluar la calidad de los servicios en las Unidades de Salud de la Familia (USF) del V Departamento de Caaguazú, 2017. La investigación fue observacional, descriptiva, de corte transversal. Se utilizó un cuestionario elaborado por el autor a partir de varios validados anteriormente, seleccionando los ítems de acuerdo a los objetivos de estudio. La muestra fue de 28 USF, 82 personales de salud y 383 pobladores del V Departamento de Caaguazú. Los resultados respecto a la evaluación de la infraestructura: 82% de la infraestructura no es adecuada de acuerdo al plano adjunto (212 m²), 82% USF instalada en construcción preexistente y el 54% instalada en una construcción preexistente cuya infraestructura no fue adecuada para cumplir con los requerimientos del equipo de salud de la familia. En cuanto a la percepción de la población, el 50% respondieron que la infraestructura no es adecuada para el correcto funcionamiento de la USF, 73% respondieron que no cuenta con ambulancias en caso

de necesidad de traslado de pacientes a otro hospital de mayor complejidad. En elementos tangibles, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía la mayor parte manifestó sentirse satisfecho. Con respecto a la percepción del personal de salud, el 74% refirieron que se ha realizado alguna mejora en la infraestructura de la USF desde su implementación, sin embargo, el 62% respondieron que se realizó mejoras. Los equipamientos que faltan en las USF, el 60% no cuentan con balón de oxígeno medicinal, 55% equipo de diagnóstico (otoscopio, oftalmológico), 55% balde para desechos hospitalarios patológicos, 44% esfigmomanómetro anerode con manguito pediátrico, 48% regulador y reductor de oxígeno portátil, 46% set de instrumental para inserción de DIU y equipos de salud de la familia incompletos. El 52% respondió que las autoridades locales o departamentales no trabajan en conjunto con las USF para la prevención y promoción de la salud, mientras que, en trabajo actual, trabajo en general, interacción con el jefe inmediato, oportunidad de progreso, interrelación con los compañeros de trabajo, ambiente de trabajo manifestaron sentirse satisfechos y en remuneraciones e incentivos la mayor parte se sienten insatisfechos.

Palabras Clave: Calidad; Unidades de Salud de la Familia; Infraestructura; Percepción de la población; Percepción del personal de salud.

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad de Ciencias de la Salud.

* Autor de contacto: fcsinvestigacion@gmail.com

Conocimientos, actitudes y prácticas de los usuarios que acuden a la Unidad de Salud Familiar Paijha-Torin, año 2016

Annyka Rossel Medina Almada¹, Cynthia Paiva¹

Resumen

El dengue es una enfermedad epidémica de carácter mundial, conocida hace más de 200 años, la problemática que se observa a nivel país es afectada por la alta tasa de incidencia donde todavía resultan insuficientes todos los esfuerzos realizados por las entidades sanitarias para la eliminación o disminución de los criaderos del vector. El objetivo general de este estudio fue determinar el nivel de conocimientos, actitudes y prácticas sobre el dengue de los usuarios que acuden a la Unidad de Salud Familiar Paijha - Torin, año 2016. Estudio no experimental, descriptivo, de corte transversal, con muestreo no probabilístico por conveniencia, la técnica utilizada para la recolección de datos fue por medio de encuestas, según los datos obtenidos, el nivel de conocimiento de los usuarios de la USF es “muy bueno” con un porcentaje global de conocimiento del 84,6%. Las prácticas indagadas mediante la encuesta arrojaron cifras desfavora-

bles ya que el 18% del total realizan las actividades de prevención y control de forma rutinaria. La fuente de información más utilizada es el teléfono celular conectado a internet, con un 82% informándose con vecinos y parientes mediante la comunicación interpersonal, y disponiendo de lunes a viernes de mañana y de noche para recibir información mediante la televisión. El nivel de conocimiento y actitud de los usuarios es “muy bueno”, ya que demuestran manejar muy bien la información recibida y poseen predisposición para mejorar y cambiar la situación; estableciendo controversia hacia las prácticas, ya que la investigación arrojó resultado desfavorable ante actividades de prevención y control de la problemática, el cual es indicativo de fomentar y enriquecer las actividades que generen disminuir la proliferación del vector transmisor mediante implementación de estrategias de concientización dirigida a la población.

Palabras Clave: Conocimiento; Actitud; Práctica; Fuente de Información; Dengue.

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad de Ciencias de la Salud.

* Autor de contacto: fcsinvestigacion@gmail.com

Clasificación de carreras acreditadas en la ANEAES por Departamento y Área de Conocimiento

Héctor Estigarribia¹

En el Paraguay la ANEAES es la institución responsable de evaluar y acreditar la calidad de la educación superior para su mejora continua. El objetivo de este trabajo es clasificar las carreras acreditadas con un enfoque cuantitativo, clasificándolas por departamento y por área de conocimiento. Para clasificar por área de conocimiento se aplica la taxonomía principal del manual de Frascati que utilizó el CONACYT en sus principales áreas: Ciencias Médicas, Ciencias Sociales, Ingeniería y Tecnología, Ciencias Agrícolas, Ciencias Exactas y Naturales, y Humanidades. Los datos fueron extraídos de la web de la ANEAES en formato csv, y se procesaron en hojas de cálculo de Google. La clasificación de cada carrera por área de conocimiento se hizo de forma manual. Se registran 164 carreras acreditadas en el modelo nacional, de las cuales 101 pertenecen a universidades privadas y 63 a nacionales. En cuanto a distribución por departamento más la capital, Asunción tiene 52, Central 32, Alto Paraná 27, Itapúa 17, Guairá y Caaguazú tienen 7 carreras cada uno, Concepción tiene

6, Amambay 5, Ñeembucú y Caazapá 3, Misiones y San Pedro 2 y Cordillera 1 carrera acreditada. El resto de los departamentos no tiene ninguna hasta el momento. En cuanto a la clasificación de las carreras acreditadas por área del conocimiento, según el análisis hecho quedarían estas carreras de la siguiente forma: Ciencias Sociales y Ciencias Médicas con 56 carreras cada una (34% cada área, 68% del total), ingenierías y tecnologías 24 (15%), Ciencias Agrícolas 17 (10%), Exactas y Naturales 6 y humanidades 5 (3% de cada una). La cantidad de carreras acreditadas y su distribución por departamento y áreas de conocimiento, aparentemente coinciden proporcionalmente con la cantidad de carreras existentes tomando en cuenta dichas taxonomías, sin embargo hace falta profundizar el estudio para poder hacer un mapa de las carreras existentes en el país clasificadas por departamento y área de conocimiento para tener porcentajes más exactos.

Palabras Clave: Aneaes, acreditación.

1. Universidad Nacional de Caaguazú.

* Autor de contacto: Hestigarribia64@fctunca.edu.py

Control de asistencia a clases usando Google Fotos

Héctor Estigarribia¹

Google fotos es una de las opciones más usadas para almacenar en la nube fotografías y videos de manera automática a través de sus aplicaciones para los distintos sistemas operativos. Una de las opciones principales de este servicio es la de reconocimiento facial: en este trabajo se pretende analizar las posibilidades de este servicio para tomar asistencia de alumnos en una clase. Se tomaron fotos de alumnos de una materia de la FCyT durante un semestre en el 2017 con la hipótesis de que si en cada foto el servicio reconoce correctamente todas las caras de los alumnos, esta será una opción viable para utilizarla en dicho fin, basta con subir una foto al servicio Fotos y tener activado el reconocimiento facial: automáticamente aparecen las caras de quienes están en la foto y se da la opción de identificar cada rostro identificado, ya sea escribiendo su nombre o seleccionándolo de los contac-

tos. Luego simplemente copiando la lista de nombres reconocidos se tendría un registro de las personas que asistieron a la clase. En total al finalizar el semestre y utilizando una cuenta exclusiva para la prueba se logró en total un 87% de rostros reconocidos, de los cuales nuevamente el 94% fue correctamente reconocido. No se puede garantizar un funcionamiento 100% de esta técnica para controlar la asistencia a clases, debido a que hay varios factores relacionados a la misma que se deben ir mejorando: confusión de rostros parecidos, dificultad de tomar fotos en las que se vean bien todos los rostros en la menor cantidad de imágenes y la identificación no instantánea de los mismos serían los principales problemas para poder implementar ya como una solución esta herramienta para el fin buscado.

Palabras Clave: Reconocimiento facial, asistencia.

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad de Ciencias y Tecnología.

* Autor de contacto: hestigarribia64@fctunca.edu.py

Impacto económico de las licencias de Software Educativo y servicios en la nube en instituciones de educación

Héctor Estigarribia^{1}, Cristhian Mendieta¹*

Actualmente varias grandes empresas que ofrecen software como servicio ofrecen licencias a precios reducidos o gratuitos para instituciones educativas, con el objetivo de promover su uso entre la comunidad educativa. En el presente estudio se pretende analizar cuantitativamente el ahorro potencial del uso de los servicios de software gestionados en la FCyT UNCA en el año 2017. Para hacer el cálculo se analiza cuánto costaría el uso de los distintos servicios de software en caso de tener que pagar las licencias para uso profesional o particular, y se multiplica este costo por la posible máxima cantidad de alumnos/docentes que pueden utilizar dichos servicios. Teniendo en cuenta la carrera estudiada, son distintos los software utilizados, y también existen algunos servicios que son utilizados por toda la comunidad, indistintamente de la carrera. En el trabajo se analizaron los software Autocad, Revit, map 3D, inventor de Autodesk,

Gsuite de Google, Office365 de Microsoft, Lucid Press y Lucid Chart de Lucid Software Inc., y los servicios de servidor virtual y hosting proveídos por la SENATICS. Teniendo en cuenta que en el 2017 se registraron 538 alumnos, 118 docentes y 40 funcionarios, además de que se proveyeron 21 servidores virtuales para las distintas dependencias de la UNCA, el cálculo del ahorro potencial es de 3.701.148 USD en ese año. El máximo ahorro posible para la FCyT gracias a la gestión de servicios de software y máquinas virtuales logrados al ser una institución educativa, triplica el presupuesto anual de la institución, sin embargo, hace falta un estudio más profundo para analizar cuántos son los usuarios que realmente utilizan los servicios brindados, para obtener una estimación del ahorro real que se obtiene al utilizar dichos servicios en la institución.

Palabras Clave: Software, licencias.

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad de Ciencias y Tecnologías.

* Autor de contacto: hestigarribia64@fctunca.edu.py

Método de autenticación gráfica de usuario en Internet, una alternativa para mejorar la seguridad y usabilidad

*Cristhian Javier Duarte Bogado**

El panorama actual de la seguridad en internet se encuentra sensible, esto no precisamente por la inseguridad en sí misma, sino por la cantidad de información de alto valor que hoy en día circula en la red, mientras mas aumente en cantidad esta información mas aumentará el número de aquellos que deseen robar la información, es debido a esa razón que desarrollar mecanismos de seguridad ante estos tipos de robos es imperativa, esta investigación propone el diseño, de un sistema que no solo permita proteger la información de forma mas segura sino que también permita a los usuarios la utilización de este mecanismo de forma mas amigable.

Tras un análisis a los sistemas de información críticos basados en la web (bancas electrónicas en su mayor medida, y redes sociales) se constató que el punto de vulnerabilidad crítico son las contraseñas, primeramente el robo de estas representan el mayor objetivo para los atacantes informáticos, al mismo tiempo representan una dificultad para los usuarios al ser en muchos casos difíciles de recordar y finalmente

muchos de los mecanismos de seguridad implementados para proteger el la contraseña dificultan el uso de las mismos a los usuarios. Habiendo observado las falencias de los sistemas actuales surge como propuesta el diseño y desarrollo de un sistema de autenticación basado en imágenes y métodos de encriptación híbrida como elementos de la contraseña y los eventos del API HTML5 de Drag&Drop como medio para el ingreso de la contraseña al sistema.

Como resultado se tiene un sistema de autenticación mucho más seguro ante la mayoría de formas de ataques de robo de contraseña, al mismo tiempo resulta en un proceso mas amigable de realizar por parte del usuario. Sin embargo, eventualmente se deberá tener en cuenta las capacidades del sistema propuesto en ámbitos de su accesibilidad como también su capacidad de mejorarse para poder resistir formas de ataque mas sofisticados en el futuro.

Palabras Clave: contraseña, ciberseguridad, internet, redes, tecnología, innovación

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad de Ciencias y Tecnología.

* Autor de contacto: crduarte@fctunca.edu.py

Diseño de automatización del sistema de distribución de agua potable de la ESSAP en la ciudad de Coronel Oviedo

Ramón López Benítez^{1}*

Resumen

El presente artículo presenta todos los elementos necesarios para la automatización de un sistema de distribución de agua potable. Abarca desde la presentación de las alternativas, algunas ventajas y desventajas de las alternativas más importantes, el diseño de los esquemas de conexión, la presentación de los interfaces HMI, resumen sobre la programación del controlador y por último una descripción del funcionamiento del sistema automatizado.

El presente proyecto tiene como finalidad diseñar la automatización del sistema de distribución de agua potable de la ESSAP en la ciudad de Coronel Oviedo. Para ese fin, la metodología adoptada para la realización del trabajo constó de varias fases que van desde la recolección de datos, el análisis de las alternativas, el diseño de los circuitos y de la arquitectura de la red, el diseño de la interfaz HMI o SCADA, la programación del controlador principal hasta la realización de las pruebas y simulaciones del

nuevo sistema diseñado. Se llegó a implementar una interfaz SCADA para la visualización en tiempo real del sistema compuesto por sensores de nivel de agua, sensores de presión, servomecanismos para el control de las válvulas principales y las diferentes señalizaciones asociadas a un controlador central, posibilitando el monitoreo constante de todo el proceso de manera automática. De esta manera el nuevo sistema funcionará óptimamente beneficiando con ello a la ESSAP, mejorando ostensiblemente su gestión, y a sus 8.200 usuarios brindándoles un mejor servicio. Con el trabajo se lograron todos los objetivos propuestos y resultado de ello se pudo diseñar un sistema SCADA con el lenguaje de programación java, con un microcontrolador Arduino UNO, como servidor o adquisidor de datos, totalmente automatizado mediante el uso de sensores y actuadores.

Palabras Clave: Bomba hidráulica, Control automático de variables, Control de procesos, Microcontroladores, Sistemas SCADA

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad de Ciencias y Tecnologías.

* Autor de contacto: ramonlopezb.py@gmail.com

Efectos jurídicos del despido injustificado en el fuero laboral

Maximiliano Espínola Firma Paz^{1}*

El objetivo general de la investigación es: analizar los efectos jurídicos del despido injustificado en el fuero laboral de la legislación paraguaya.

Los objetivos específicos de la investigación son: identificar las normas jurídicas con relación al despido injustificado; conocer el procedimiento administrativo y judicial en casos de despido injustificado y determinar el régimen indemnizatorio en casos de despido injustificado.

El diseño metodológico que se utilizará, según el nivel de profundidad, será de tipo jurídico dogmático documental, en donde se concebirá el problema jurídico desde una perspectiva estrictamente formalista, descontando todo elemento fáctico o real que se relaciona con la norma jurídica; de carácter analítico, pues se buscará establecer la comparación de variables de la investigación y la proposición de hipótesis.

Palabras Clave: Efectos jurídicos, régimen indemnizatorio, despido injustificado

1. Universidad Nacional del Caaguazú. Facultad de Ciencias Sociales y Políticas, Carrera de Derecho

* Autor de contacto: max_espinola@hotmail.com

Utilización del ensilado de maíz en la alimentación y sus efectos en los parámetros zootécnicos de ovejas de descarte

Elmira Oroa-Pfefferkorn^{1}, Vidal Ayala-Dávalos¹, Roberto Cardozo Oliva¹, Lilian Rossana Morales¹*

La investigación se llevó a cabo en la compañía Mbururú del distrito de Coronel Oviedo, departamento Caaguazú entre los meses de febrero a mayo de 2017, el objetivo fue determinar el efecto de la alimentación con diferentes proporciones de ensilado de maíz en los parámetros zootécnicos de las ovejas de descarte. Las variables estudiadas fueron consumo diario de alimento, ganancia diaria de peso, conversión alimentaria, índice de rentabilidad. El diseño de la investigación fue el completamente al azar DCA, con cuatro tratamientos y seis repeticiones, donde cada animal correspondió a la unidad experimental. Los tratamientos fueron: T1 (testigo), donde los animales fueron mantenidos a campo natural durante todo el proceso de la investigación, el T2 (alimentación con ensilado de maíz al 80% y 20% de balanceado), el T3 (75% de ensilado de maíz y el 25% de balanceado), y el T4 (70% de ensilado de maíz y un 30% de balanceado). En la variable consumo de alimento; los

resultados arrojaron diferencias significativas entre las medias del testigo (3180 g/día) y las medias del T2 (1070.79), T3 (1086.13) y T4 (1089.56), que fueron similares entre sí; También existió diferencias estadísticas en la variable ganancia diaria de alimento, siendo el T3 con 252g/día el más eficiente; en la conversión alimentaria fueron los tratamientos T2 (4.35), T3 (6.30) y T4 (7.52) sin diferencias significativas, pero diferentes al testigo (25.44). Comparando el T2, T3 y T4, el T3 fue el que arrojó mayor rentabilidad. La inclusión de diferentes proporciones de ensilado de maíz resulta beneficioso en el consumo de alimento, ganancia diaria de peso y Conversión alimentaria; si bien económicamente no es una alternativa para suplir a la pastura natural, bien se puede planificarse su uso para objetivos específicos.

Palabras Clave: Producción - rumiantes - carne - alimentación - forraje - conservados

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad Ciencias de la Producción.

* Autor de contacto: elmira.oroa@fcpunk.edu.py

Efectos del uso de selenio en relación a la retención de placenta en vacas lecheras en el Distrito de Dr. Juan Eulogio Estigarribia

M.V. Aníbal Escandriolo Peña^{1}, M.V. Aníbal Ferreira Penayo¹,
M.V. Rossana Morales de González¹*

La investigación se llevó a cabo en la Colonia Sommerfeld Campo 14, ubicado en el distrito de Dr. Juan Eulogio Estigarribia, Departamento de Caaguazú, entre los meses de mayo y junio del año 2018. El objetivo principal fue determinar el efecto del uso de selenio en relación a la retención placentaria en vacas lecheras Holstein. El diseño utilizado fue observacional, descriptivo de corte transversal. Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia. Los tratamientos utilizados en la investigación fueron; tratamiento 1 (vacas y vaquillas sin aplicación de selenio) en el tratamiento 2 fue vacas y vaquillas con aplicación de selenio. Las variables estudiadas y medidas fueron: producción media de leche por litro, números de partos para vacas multíparas, intervalos entre partos, porcentajes de la retención de placenta general, porcentajes de la retención placentaria en vacas multíparas, porcentajes de la retención placentaria en vaqui-

llonas, beneficio/costo. En la investigación fueron evaluadas 20 vacas y vaquillonas en cada tratamiento. Los resultados de la investigación demostraron que en el T2 con la aplicación de selenio no se observó retención de placenta y T1 (testigo) 20% presentaron retención placentaria. En las vacas fue de 62,5% (5) y en las vaquillas con 37,5% (3). La incidencia de la retención de placenta en gran parte se debe a la deficiencia del selenio en la sangre de las vacas preñadas. Mediante esta investigación se concluye que el tratamiento a base de selenio evita la retención de placenta. En vacas multíparas fue mayor la incidencia de retención de placenta, sin embargo, para las vaquillas primíparas fue menor la retención. Para la producción media de leche en relación a la retención de placenta existe diferencia significativa entre los tratamientos.

Palabras Clave: Producción, multíparas, primíparas, selenio, retención de placenta

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad Ciencias de la Producción.

* Autor de contacto: anibal.escandriolo@fcpunk.edu.py

Situación socioeconómica de las mujeres rurales del Territorio Social 3 de Mayo del Distrito Carayaó, Departamento de Caaguazú, 2017

Lic. Gloria Candia Sosa^{1}, I.Z. Delia Vera de Franco¹, Lic. Lourdes Zarza Cabañas¹*

La investigación se realizó en el Territorio Social 3 de Mayo del Distrito de Carayaó, entre los meses de octubre y diciembre del 2017. El objetivo fue evaluar la situación socioeconómica de las mujeres rurales de dicho lugar. El diseño de la investigación fue observacional, descriptiva de corte transversal. Se utilizó un muestreo probabilístico-aleatorio simple. Las variables medidas fueron: sociodemográfica y económica de las mujeres. Fueron encuestadas un total de 81 mujeres jefas de hogar. El estudio reveló que el 55% de las mujeres del territorio social 3 de mayo tenían edades comprendidas entre 30 y 50 años, el 34% tenían mayor a 50 años hasta un 25% de 70 años y un 11% menos de 30 años; la mayoría alcanzó el nivel de instrucción primaria y el 70% estaban casadas, en promedio la familia estaba compuestas por 4 integrantes. En cuanto a las características económicas se observó que el 88% de las fincas se encuentran con título en gestión y la principal fuente de ingreso fue por las actividades extra

prediales menos del salario mínimo legal; solo 23 mujeres reciben remesas del extranjero menores a 500.000. En cuanto al uso de la tierra todas las mujeres en las fincas desarrollan actividades agrícolas y el 68% actividades ganaderas; se destina un promedio de 2 ha para la agricultura y 3 ha para la ganadería, del total de las encuestadas el 77% se dedican a la agricultura, ganadería de leche y ganado menor; para esta última las principales producciones son las aves y cerdos, para aves la tenencia está entre 21 a 30 por mujeres y 4 de cerdos, la mayoría cultivan poroto, maíz y mandioca; entre los productos elaborados se destaca el queso y los productos de limpieza; donde la mayoría cuenta con algún tipo de crédito y de asistencia técnica de la DEAg. En conclusión las mujeres rurales del territorio social presentan características sociodemográfica y económica con comportamiento similar para todas las variables estudiadas.

Palabras Clave: Socioeconomía, oportunidades, nivel, jefas, género, femenino, rural

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad de Ciencias de la Producción.

* Autor de contacto: gloria.candia@fcpunk.edu.py

Análisis comparativo de la gestión de investigación en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Caaguazú y su influencia en la producción científica, desde el año 2011 al 2016

Miguel Ángel Armando Vera, Willian Yuyil Cantero Lusardi, Arnaldo Antonio Rojas Aquino

La investigación tuvo como objetivo comparar la gestión de investigación en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Caaguazú y su influencia en la producción científica, desde el año 2011 al 2016. Para tal efecto, la investigación fue de tipo cuali-cuantitativa, de nivel descriptivo, carácter no experimental y prospectivo. La población estuvo constituido por la comunidad educativa de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Caaguazú, y actores sociales afectados por las actividades de la dirección de investigación, teniendo como muestra la base de datos del sistema informático de la FCE UNCA, 4 (cuatro) funcionarios de la FCE UNCA, 30 (treinta) docentes, 50 (cincuenta) alumnos de la institución, y 20 (veinte) actores sociales afectados por las actividades de la dirección de investigación. Se llegó a la conclusión de que a pesar de que la Dirección de Investigación de la FCE UNCA no posee presupuesto apropiado para realizar investigaciones, pero gracias a las ges-

tionones de la misma, de igual forma se produjeron investigaciones tanto académicas, trabajo finales de grado como también, investigaciones científicas. Por último, cabe destacar que siendo Investigación uno de los pilares de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Caaguazú, la gestión en la Dirección de Investigación tuvo un papel preponderante en la Acreditación por la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (ANEAES) de la carrera Contaduría Pública, prueba fehaciente de la buena gestión en investigación por parte de la institución. Por todo lo expuesto, se acepta la hipótesis de la investigación, que reza lo siguiente; la gestión de la dirección de investigación en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Caaguazú desde el año 2011 al 2016 tuvo una influencia positiva en la producción científica.

Palabras Clave: Gestión en investigación; Producción Científica

Aplicación de la responsabilidad social universitaria y su impacto en el desarrollo de la ciudad de Coronel Oviedo, año 2017

Hugo Ramón Giménez Barboza^{1}, Willian Yuyil Cantero Lusardi¹,
Arnaldo Antonio Rojas Aquino¹*

La investigación tuvo como objetivo identificar la aplicación de la Responsabilidad Social Universitaria por parte de las universidades públicas y privadas de la ciudad de Coronel Oviedo, y su impacto en el desarrollo local, año 2017. Para tal efecto, la investigación fue de tipo cuali-cuantitativa, de nivel descriptivo, carácter no experimental y retrospectivo. La población estuvo constituido por universidades públicas y privadas, estudiantes universitarios y ciudadanos de Coronel Oviedo, teniendo como muestra 2 (dos) Universidades Públicas, 8 (ocho) Universidades Privadas, 300 (trescientos) estudiantes universitarios y 300 (trescientos) ciudadanos. Se llegó a la conclusión de que, primeramente, la Responsabilidad Social Universitaria (RSU) es la respuesta que tiene la Universidad para formar ciudadanos responsables con su entorno, generadores de ideas creativas y comprometidas para ayudar a solucionar problemas sociales, económicos y ambientales. Por otro

lado, las universidades locales realizan acciones en el marco de la Responsabilidad Social Universitaria tales como; capacitaciones, servicios comunitarios, apoyo a la cultura local y atención en áreas de salud, a través de políticas de extensión e investigación, y programas Académicos, cuyos resultados son positivos, ya que enaltecen la imagen institucional de las mismas, así mismo, promocionan la visión institucional, lo que se traduce en mayor posicionamiento en el mercado. Por último, cabe destacar que la importancia de la Responsabilidad Social Universitaria para los alumnos se plasma en que ayuda a generar profesionales competentes que tengan el compromiso de ser agentes de desarrollo en el ámbito donde ejerza su profesión, además de brindar una visión más humanizante del ejercicio profesional.

Palabras Clave: Responsabilidad Social Universitaria.

1. Rectorado de la Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Caaguazú.

* Autor de contacto: hgimenezb@gmail.com

Satisfacción y empleo del egresado con respecto a su formación profesional, promociones 2013 al 2017

Miguel Ángel Armando Vera¹, Willian Yuyil Cantero Lusardi¹, Arnaldo Antonio Rojas Aquino¹

Este trabajo fue realizado en el marco del programa de investigación denominado “cambios socioeconómicos producidos por los egresados” de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Caaguazú. La investigación tuvo como objetivo describir la satisfacción y empleo del egresado con respecto a su formación profesional, de las promociones 2013 al 2017. Para tal efecto, la investigación fue de tipo cuali-cuantitativa, de nivel descriptivo y de carácter no experimental. La población fue constituido por egresados de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Caaguazú, desde el año 2013 al 2017, totalizando 353 (trescientos cincuenta y tres) profesionales, teniendo como muestra a 74 (setenta y cuatro) egresados de la Carrera Economía, 139 (ciento treinta y nueve) egresados de la Carrera Contaduría Pública, 110 (ciento diez) egresados de la Carrera Administración de Empresas y 29 (veintinueve) egresados de la Carrera Tributación. Tras la aplicación del instrumento de recolección de datos y posterior análisis, se llegó a la

conclusión de que los egresados de las carreras de Administración de Empresas, Contaduría Pública y Tributación demuestran un alto índice de satisfacción (98%) con el perfil de egreso, mientras que los egresados de la Carrera Economía presenta un índice menor de satisfacción (95%). En cuanto al empleo de los mismos, el 98% de los egresados de las carreras de Administración de Empresas y Contaduría Pública se encuentran empleados, de los cuales el 78% desempeñan funciones acordes al perfil de egreso. Por otro lado, el 100% de los egresados de las carreras de Economía y Tributación se encuentran empleados, donde el 97% de los Economistas y el 79% de los Licenciados en Tributación desempeñan funciones acordes al perfil de egreso. Por último cabe destacar que el 55% de los egresados, del periodo 2013-2017, continúan con el proceso de formación académica, donde los profesionales Contables, Tributaritas y Economistas son los que en mayor porcentaje lo realizan.

1. Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Caaguazú.

* Autor de contacto: cimemiguel@hotmail.com

Estudio productivo de un biodigestor mediante el aprovechamiento de estiércol bovino en el Distrito Coronel Oviedo

José Daniel Sánchez Torres¹, Carlos Javier Villalba Martínez¹

Resumen

La implementación del equipo del biodigestor se realizó entre los meses de febrero a marzo de 2018, en el Instituto Agropecuario Salesiano Carlos Pfannl, en la sesión de tambo, distrito de Coronel Oviedo, el diseño fue descriptivo observacional con enfoque cualitativo. Se desarrolló un sistema de flujo discontinuo de producción de biogás con la mezcla de estiércol bovino más agua, y microorganismos anaeróbicos. Las variables evaluadas fueron: Producción de biogás, calidad de biol y el costo de producción. De acuerdo a los resultados obtenidos la instalación del biodigestor no presentó limitaciones para la producción de biogás, con una producción de 1.9m³ sin microorganismos y 1.6m³ sin la utilización de microorganismos, en cuanto a la pro-

ducción de biol se encontraron concentración de calcio y magnesio en mayor cantidad con la utilización de los microorganismos, nitrógeno y fósforo en una proporción media y sodio en menor cantidad. En cuanto al costo de producción para la instalación de un biodigestor presenta una inversión inicial relativamente alta, pero podría constituir una alternativa rentable aumentando la capacidad de fermentación del biodigestor. Con esta investigación realizada, se podría concluir que la utilización de estiércol en la producción de energía alternativa es una opción para el pequeño productor, además del biol obtenido puede ser utilizado como fertilizantes orgánicos para los cultivos agrícolas.

Palabras Clave: Fermentación, microorganismos, anaeróbicos, biol, ecológica.

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad Ciencias de la Producción.

* Autor de contacto: villalba.javierdgi@gmail.com

Efecto de diferentes fuentes de nitrógeno en el rendimiento de maíz sembrado en un Alfisol

Leonardo Urbierta Ramírez¹, Carlos Javier Villalba Martínez^{1}*

Resumen

La investigación se realizó en el distrito de Dr. Cecilio Báez, entre los meses de diciembre 2017 a marzo 2018. El objetivo fue evaluar el efecto de los fertilizantes nitrogenados en el rendimiento del Maíz var GuaraniV-312 cultivada en un Alfisol; las variables evaluadas fueron: rendimiento de granos, rendimiento de materia seca, concentración de nitrógeno en granos y biomasa seca, absorción de nitrógeno. El diseño experimental adoptado fue bloques completos al azar (DBCA), con nueve tratamientos y cuatro repeticiones totalizando 36 unidades experimentales, las variables evaluadas fueron rendimiento de granos y biomasa, así también la concentración de nitrógeno en granos y biomasa, y a través de ellos determinar el requerimiento de nitrógeno. Los tratamientos fueron: T1 (testigo 0 kg/ha), T2 (Nitrato de potasio 230 Kg/ha), T3

(Nitrato de potasio 440 Kg/ha), T4 (Nitrato de potasio 700 Kg/ha), T5 (Nitrato de potasio 920 Kg/ha) T6 (Urea 80 Kg/ha) y T7 (Urea 150 Kg/ha) T8 (200 kg/ha Urea) T9 (270 kg/ha Urea). Los resultados indican que para la variable rendimiento de granos el tratamiento 4 fue superior estadísticamente a los demás tratamientos estudiados, para la biomasa el T3 fue superior a los otros tratamientos. En la concentración de nitrógeno no presentaron variaciones importantes entre los tratamientos estudiados, pero por debajo de lo reportado por otros autores, así también se observó que los requerimientos de nitrógeno del maíz para este tipo de suelo son de 13 kg en grano y 5 en biomasa en un total de 17 kg por cada tonelada de producción de granos por hectárea.

Palabras Clave: urea, nitrato, concentración, maíz.

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad de Ciencias de la Producción.

* Autor de contacto: villalba.javierdgi@gmail.com

Diversidad y abundancia de macrofauna edáfica en tres sistemas de manejos en el Distrito de Coronel Oviedo

Elmira Oroa-Pfefferkorn^{1}, Saúl Monzón-Garcete¹, Blas Ruiz Díaz-Frete¹, Cristian Talavera-Santos¹*

La investigación se realizó en Coronel Oviedo, en el mes de mayo de 2018, con el objetivo de determinar la diversidad, abundancia y densidad de la macro fauna edáfica en tres sistemas de manejo. Los datos fueron tomados en tres sistemas de manejo: 1) T1. Siembra Convencional (Barbecho), 2) T2. Siembra Directa (Cultivo de maíz) y, 3) T3. Remanente de Bosque Natural, en cada sistema se tomaron tres repeticiones en un muestreo aleatorio sistemático de 20 pasos. Para la toma de muestra fueron extraídas monolitos intactos de suelo de 30 x 30 x 20 cm (0.018 cm³) (Moreira et al., 2012), del cual los individuos fueron colectados, identificados, contados y pesados. Fueron evaluadas las siguientes variables: Diversidad (Orden de individuos recolectados según Manual de Identificación de Cabrera, 2014); Abundancia (Cantidad absoluta de cada individuo) y densidad poblacional (Individuos por metro cuadrado cuadrado - equivalencia m³ de la muestra = 0.018 a m² = 0.0687). En la investigación fueron identificados diez órdenes de la macrofauna edáfica (*Haplotaxida*,

Coleoptera, *Hymenoptera*, *Arachnida*, *Isoptera*, *Chilopodo*, *Orthoptera*, *Lepidoptera*, *Myrmecinea* y *Hemiptera*), la más representativa en los tres sistemas de manejo fue la *Hymenoptera* integrado básicamente por Hormigas; la mayor abundancia de organismos de la macrofauna se observó en el sistema de Bosque Natural Remanente. La densidad y la biomasa promedio de la macrofauna total del suelo en los bosques naturales remanentes fueron de 870.33 ind.m⁻² y 222.22 g.m⁻², respectivamente, valores superiores a los obtenidos que en el Sistema Directa Maíz (444,33 ind.m⁻² y 185,19 gm⁻²), en el sistema convencional (444,33 ind.m⁻² y 111,11 gm⁻²). Existieron diferencias significativas entre las medias de los tratamientos para la variable densidad por metro cuadrado, pero no existió diferencias significativas en la biomasa, situación influenciada por el tamaño de los organismos del suelo.

Palabras Clave: Suelo-biología-materia orgánica-manejo

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad de Ciencias de la Producción.

* Autor de contacto: elmira.oroa@fcpunk.edu.py

Buenas Prácticas de Manufactura de los Comedores Hospitalarios del V Departamento de Caaguazú, 2017

Analia Ortiz Rolón^{1}, Gladys Estigarribia Sanabria¹, Aldo Rodríguez Castro¹*

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son lineamientos básicos para la elaboración de productos seguros para el consumo humano. Los hospitales constituyen lugares de alto riesgo, debido a que la población que se encuentra internada presenta mayor vulnerabilidad, debido a la inmunodepresión que padecen.

Describir las Buenas Prácticas de manufactura en los comedores hospitalarios del quinto Departamento de Caaguazú en el año 2017.

Estudio observacional, descriptivo, de corte transversal, realizado en el año 2017. Se realizó un censo de todos los establecimientos de salud públicos y privados del departamento de Caaguazú con servicios de internación. Participaron del estudio 12 servicios de salud con comedores de hospitales. El instrumento utilizado fue diseñado y adaptado de los procedimientos operativos estandarizados de la USDA (Servicio de Alimentación y Nutrición & Instituto Nacional de Administración de servicios de alimentos).

Ingresaron al estudio 12 servicios de salud con comedores de alimentación. Tan solo el

16,6% de los establecimientos poseían lavamanos con los insumos básicos necesarios, el 16,6% refirió utilizar protección a prueba de agua en caso de heridas y quemaduras, el 33,3 % recibieron capacitación en los últimos dos años sobre higiene personal. El 41,6 % de los servicios de alimentación contaban con baño exclusivo para manipuladores, el 25% contaba con instalaciones eléctricas empotradas, los alimentos crudos y cocinados estaban separados en un 66,7 %, el 16,7% de los alimentos aliños como mayonesa y otros se mantenía a temperatura adecuada, en el 3,84 % de los establecimientos se visualizó indicaciones de lavado de frutas y hortalizas, con concentración de químicos, el 25 % lavaba las frutas y verduras siguiendo las indicaciones de inocuidad.

Los hallazgos muestran deficiencias en las BPM de manipuladores, procesos de capacitación discontinuos y ausencia de normas, requeridas con urgencia para mejorar la higiene de los servicios y proteger la salud de los usuarios.

Palabras Clave: Hospitales, buenas prácticas de manufactura

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad de Ciencias Médicas. Instituto Regional de Investigación en Salud.
* Autor de contacto: analia.ortizrolon@gmail.com

Proyecto de Sustitución de Líneas Eléctricas Aéreas de Distribución Primaria de Conductores Desnudos a Protegidos de la ciudad de Coronel Oviedo

Elisa Rojas Girett^{1}*

El objetivo de este trabajo es realizar el proyecto ejecutivo de sustitución de línea de distribución área de media tensión, del sistema de conductores desnudos a un sistema de conductores protegidos, evaluando los indicadores de calidad de los dos alimentadores que sirven a la ciudad de Coronel Oviedo. Para desarrollar el proyecto se utilizó el programa AutoCAD 2016, con el cual se realizan los planos de urbanismo y trayectorias de conductores desnudos que serán sustituidos por los conductores protegidos, indicando las estructuras en las cuales irán apoyadas los alimentadores COV3 y COV6. Se verificaron el comportamiento de los dos alimentadores, tanto en tensión como en pérdida de poten-

cia activa, en condiciones actuales y las esperadas con el nuevo sistema de distribución basado en conductores protegidos. Se realizó una evaluación económica del proyecto de implementación del sistema de distribución aérea protegida con espaciadores mediante un análisis de costo y beneficios. Se concluye que el cambio del sistema de distribución aéreo en media tensión es una solución técnica y económicamente viable, que mejora la calidad y confiabilidad del suministro de energía eléctrica suministrada a los usuarios.

Palabras Clave: Conductores protegidos, Conductores desnudos, Línea de distribución de Media tensión, Proyecto ejecutivo

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad de Ciencias y Tecnologías.
* Autor de contacto: elrogi_04@hotmail.com

Análisis de materiales alternativos para el reemplazo de la madera en crucetas de distribución

Moisés Brítez Iglesia^{1}, Freddy Ramírez¹*

En la presente investigación se evaluaron materiales compuestos reforzados con fibra de vidrio unidireccional y manta cortada, con el fin de utilizarse como crucetas de distribución eléctrica. Se efectuaron ensayos de tracción según la norma ASTM-D3039, a partir de los datos obtenidos se procedió a la realización de cálculos mecánicos de flexión, proponiéndose cinco modelos de crucetas, estos cálculos fueron corroborados en un marco de simulación utilizan-

do el software ANSYS Student basado en elementos finitos. Se realizaron ensayos de trillamiento eléctrico según norma NBR-10296, de estos resultados se proponen ajustes en los parámetros de fabricación para el cumplimiento. Por último se plantea un presupuesto de toda la investigación tal que pueda repetirse con diferentes parámetros de estos materiales.

Palabras Clave: Compuestos, Fibra de vidrio, Crucetas, Trillamiento eléctrico

1. Universidad Nacional de Caaguazú. Facultad de Ciencias y Tecnologías.

* Autor de contacto: moisesbritez92@fctunca.edu.py

Efectos macroscópicos y clínicos en la cavidad bucal de una infusión de guayaba en comparación a la clorhexidina

Alderete Balbuena M.L.¹, Fariña Rodríguez D.F.¹, Recalde Santacruz L.J.¹, Rojas Gauto J.M.¹, Segovia Cáceres, P.G.¹

En la medicina natural, la hoja de guayaba de la especie *Psidium guajava* L., de la familia Myrtaceae, es de amplio uso; por su astringencia, las hojas se utilizan en enfermedades de la piel, en diarreas y para otras dolencias de estómago. Se ha reportado actividad antibacteriana de amplio espectro para el extracto de las hojas. El objetivo del presente estudio es determinar los efectos macroscópicos y clínicos en la cavidad bucal de una infusión de guayaba en comparación a la clorhexidina. Se realizó un estudio de diseño experimental a través de un muestreo aleatorio simple; del cual participaron 46 pacientes de 18 a 65 años de edad y de ambos sexo; que acudieron a la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Caaguazú a recibir extracción dentaria en los meses de mayo y junio del año 2017; del total de pacientes; 23 fueron incluidos en el grupo experimental y recibieron la infusión de hoja de guayaba embebida en una gasa como aplicación inmediata luego de la intervención, realizando un recuento de gasa con sangre hasta 3 minutos después de la extracción dentaria y 23 fueron incluidos en el grupo control; que recibieron el colutorio de clorhexidina al 0,12% también embebidos en gasa y controlando el recuento de gasa con sangre hasta 3 minutos. A ambos se les indicó realizar el enjuague con la infusión correspondiente tres veces al día durante 7 días consecutivos. Para la evaluación de los efectos de la infusión en ambos gru-

pos se realizaron dos mediciones la primera inmediatamente después de la extracción dentaria y una vez que la herida dejó de sangrar y la segunda medición 7 días después de la extracción dentaria. Las variables fueron: cambios dimensionales de los bordes de la herida; presencia o ausencia de edema, cambios o no de coloración y formación de coágulos, temperatura bucal y dolor según escala de EVA. Se comparó los resultados en ambos grupos utilizando como prueba estadística la prueba Chi² porque todas las variables fueron dicotomizadas. De acuerdo a los resultados obtenidos el 68 % de los participantes fueron de sexo femenino, el promedio de edad de los participantes fue de 24 ± 6 , la mayoría de los pacientes presentaron signos vitales normales, ambos grupos mejoraron sus parámetros clínicos en todos los tiempos evaluados, además el grupo experimental redujo considerablemente las dimensiones de la herida desde el tiempo inicial a los 7 días post tratamiento. En ambos grupos se remitió totalmente el dolor según escala de EVA. No se observó diferencia estadísticamente significativa entre el grupo experimental y el grupo control $p= 0,08$ (Chi²). La administración de infusión de hoja de guayaba genera similares mejorías macroscópicas y clínicas en pacientes sometidos a extracción dentaria comparado a la terapia de enjuague con clorhexidina.

1. Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Caaguazú.

* Autor de contacto: damiflorentin@hotmail.com

ÍNDICE

Presentación	9
<i>RESÚMENES EXTENDIDOS</i>	
CALIDAD DEL SUELO EN DIFERENTES USOS Y MANEJO POR MEDIO DE LA MACROFAUNA COMO INDICADOR BIOLÓGICO <i>Alfonzo Morel Ramírez, Orlando Ortiz Acosta</i>	13
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN Y SU RELACIONAMIENTO CON OTRAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO. <i>Derlis Enciso Santacruz, Eugenio González Cáceres, Laura Raquel Quiñonez Vera, Alder Delosantos Duarte Monzón, Jimmy Walter Rasche Álvarez, Juan José Bonnin Acosta</i>	17
EFFECTO RESIDUAL DE LA FERTILIZACIÓN FOSFATADA EN COMBINACIÓN CON ENMIENDAS ORGÁNICA E INORGÁNICA EN MAÍZ CHIPÁ (<i>Zea mays l. subsp. amylacea [sturtev]</i>). <i>Alder D. Duarte Monzón, Eugenio González Cáceres, Laura R. Quiñonez Vera, Guido R. Samudio Cardozo, Derlis Enciso Santacruz, Jimmy W. Rasche Álvarez, Diego A. Fatecha Fois, Carlos A. Leguizamón Rojas</i>	21
RESIDUALIDAD DEL YESO AGRÍCOLA EN TERCER AÑO SOBRE EL RENDIMIENTO DE AVENA NEGRA-SOJA EN SUCESIÓN. <i>Ferreira Borja, J.M., Rasche Álvarez, J.W., Leguizamón Rojas, C.A., Fatecha Fois, D., Quiñónez Vera, L.R.</i>	25
FITOTOXICIDAD DE HERBICIDAS PREEMERGENTES SOBRE EL CULTIVO DE TOMATE RASTRERO (<i>Lycopersicum esculentum M.</i>) APLICADOS VÍA HERBIGACIÓN. <i>Danny Rubén Ríos Velázquez, Pedro Aníbal Vera Ojeda, Rubén Franco Ibars, Luis Samudio, Guido Samudio</i>	29
RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE SOJA POR EFECTO DE FORMAS DE APLICACIÓN Y DOSIS DE POTASIO EN UN OXISOL DE CANINDEYÚ. <i>Garcete Recalde, L.M., De Simone Álvarez, Rasche Álvarez, J.W., Maidana Chávez, E, Fatecha Fois, D, Amarilla Mercado</i>	33
APLICACIÓN DE YESO AGRÍCOLA Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN DE SOJA SAFRITA EN SISTEMA DE SIEMBRA DIRECTA EN UN OXISOL DE ALTO PARANÁ. <i>Eugenio González Cáceres, Alder Delosantos Duarte Monzón, Laura Raquel Quiñonez Vera, Jimmy Walter Rasche Álvarez, Diego Augusto Fatecha Fois, Carlos Andrés Leguizamón Rojas</i>	37

FERTILIZACIÓN MINERAL Y ORGÁNICA EN EL RENDIMIENTO DEL TOMATE. <i>Eulalio Morel López, Marcos Antonio Sánchez González, Marilsa Ovelar Almada, Modesto Osmar Da Silva Oviedo, Oscar Caballero Casuriaga, Amilcar Isidro Servín Niz, Florencio David Valdez</i>	41
CORRELACIÓN FENOTÍPICA ENTRE CARACTERÍSTICAS VEGETATIVAS Y REPRODUCTIVAS DE MAÍZ EN DIFERENTES ESPACIAMIENTOS DE SIEMBRA. <i>Florencio David Valdez Ocampo, Modesto Osmar Da Silva Oviedo, Oscar Luis Caballero Casuriaga, Amilcar Isidro Servín Niz, Eulalio Morel López, Derlys Fernando López Ávalos</i>	45
UTILIZACIÓN DE MICROORGANISMOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN EL CULTIVO DE SOJA. <i>María Isabel Fariña Irala, Diego Augusto Fatecha Fois, Cipriano Ramón Enciso Garay.....</i>	49
PERCEPCIÓN DEL CONOCIMIENTO SOBRE ZONOSIS EN POBLADORES DE LA CIUDAD DE CURUGUATY, DEPARTAMENTO DE CANINDEYÚ. <i>Liz Lorena Iglesias, Myriam Báez, Darío Ramos Balmori, Berta Martínez, Laura Portillo, Jorge Miret.....</i>	53
USO DE IVERMECTINA EN EL CONTROL DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN EQUINOS DEL ESTABLECIMIENTO “RANCHO NIÑO JESÚS” EN CORPUS CHRISTI, DEPARTAMENTO DE CANINDEYÚ. <i>Lidio Román, Ramón Catalino Gamarra, Guillermo Centurión, Laura Portillo, Antonio Rodríguez, Jorge Miret</i>	57
PARÁSITOS GASTROINTESTINALES EN CERDOS CRIADOS A TRASPATIO DE LA CIUDAD DE CURUGUATY, DEPARTAMENTO DE CANINDEYÚ. <i>Micaela Ruiz Díaz, Paola Romero, César Silvero, Laura Portillo, Antonio Rodríguez, Jorge Miret.....</i>	61
ALTERNATIVAS DE CONTROL DE LA POBLACIÓN DE MELOIDOGYNE SPP., EN EL CULTIVO DE LECHUGA (<i>Lactuca sativa</i> L.) <i>Rubén Darío Báez Rojas, Luis Felipe Samudio Cardozo, Guido Ronaldo Samudio Cardozo, Tania Mireya González, Laura Concepción Soilán Duarte</i>	65
EFFECTOS DE EXTRACTOS VEGETALES, HUMUS DE LOMBRIZ Y ÁCIDO PIROLEÑOSO SOBRE LA POBLACIÓN DE NEMATODOS DE VIDA LIBRE EN EL CULTIVO DE LECHUGA (<i>Lactuca sativa</i> L.). <i>Rubén Darío Báez Rojas, Luis Felipe Samudio Cardozo, Danny Rubén Ríos Velázquez, Guido Ronaldo Samudio Cardozo, Tania Mireya González, Laura Concepción Soilán Duarte</i>	69
PREVALENCIA DE HÁBITOS DE SUCCIÓN NO NUTRITIVA EN ESCOLARES DE 3 A 6 AÑOS Y SU RELACIÓN CON MALOCLUSIONES. <i>Mendoza, P, Benegas A.</i>	73
FERTILIZACIÓN A BASE DE ZINC EN SUELOS CON DIFERENTES TEXTURAS EN EL CULTIVO DE TRIGO. <i>Leticia Raquel Osorio Vera, Alicia Noemí González Blanco, Alicia Maccarena Rivas Mendieta, Jimmy Walter Rasche Álvarez, Carlos Andrés Leguizamón Rojas</i>	77

SISTEMA DE FORTALECIMIENTO DEL TALENTO HUMANO EN SALUD EN EL DEPARTAMENTO DE CAAGUAZÚ. Villasanti Torales, U.A., Ayala Rodríguez, M.S.	81
FERTILIZACIÓN CÚPRICA EN EL CULTIVO DEL TRIGO (<i>Triticum aestivum</i> L.) EN DOS TIPOS DE SUELOS. Pablo Núñez, Laura Raquel Quiñónez Vera, Jimmy Walter Rasche Álvarez, Diego Augusto Fatecha Fois, Eugenio González Cáceres, Alder Delosantos Duarte Monzón, Derlis Enciso Santacruz..	85
PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE MUDAS DE MENTA (<i>Mentha piperita</i> L.) CON LA COMBINACIÓN DE DIFERENTES SUSTRATOS. Adolfo Leguizamón Resquín	89
PRODUCCIÓN DE VARIEDADES DE MELÓN (<i>Cucumis melo</i> L.), CON DIFERENTES SUSTRATOS. Adolfo Leguizamón Resquín	93
TOPOSECUENCIA Y SU EFECTO SOBRE ALGUNAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO. Danny Ríos Velázquez, Arnulfo Encina Rojas, Carlos Javier Villalba, Elmira Oroa Pfefferkorn	97
EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE BURLANDA DE MAÍZ (<i>Zea mays</i>) SECA EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE BOVINOS EN FASE DE TERMINACIÓN. Gustavo Valdez Ojeda , Julio César Serafini Ortega, Gloria Isabel Candía Sosa	101
EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON MAÍZ (ZEA MAYS) SOBRE LA GANANCIA DE PESO DE BORREGOS EN PERIODO INVERNAL. Gustavo Valdez Ojeda, Walter Luis Pérez Caballero	105
NIVEL DE CONOCIMIENTO ACERCA DE LOS PRIMEROS AUXILIOS EN ESTUDIANTES DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZÚ, 2017. Cáceres S., Samudio L., Filippini V.	109
INFECCIÓN POR <i>LEISHMANIA SP.</i> EN CANINOS DE TRES DISTRITOS DEL DEPARTAMENTO DE CAAGUAZÚ EN EL AÑO 2017. Nilsa González Brítez, Sheyla R. Benítez, María C. Ferreira	111
PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES Y DOCENTES SOBRE LA SITUACIÓN EDUCATIVA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZÚ. Villasanti U., Pérez, A.....	115
FERTILIZACIÓN CON BORO EN EL CULTIVO DE TRIGO EN SUELOS DE TEXTURA FRANCO ARENOSA Y ARCILLOSA. Alicia Noemí González Blanco, Diego Augusto Fatecha Fois, Carlos Andrés Leguizamón Rojas, Leticia Raquel Osorio Vera, Jimmy Walter Rasche Álvarez	119
APLICACIÓN DE <i>EXTREME LEARNING MACHINE</i> PARA PREDECIR BROTES DE CASOS DE DENGUE EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO. Juan Vicente Bogado Machuca, Héctor Estigarribia Daniel Romero	123

RENDIMIENTO Y FACTIBILIDAD ECONÓMICA DE LA APLICACIÓN DE FUNGICIDAS EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ ZAFRA TARDÍA. <i>De Morais Caus, P.H., Rasche Álvarez, J.W., Maidana Chávez, E. , Fatecha Fois, D., Amarilla Mercado, D.</i>	125
EFFECTO DEL NITRÓGENO E INOCULANTE A BASE DE AZOSPIRILLUM BRASILENSE EN LA RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE MAÍZ CHIPÁ (zea mays l. var. amylacea). <i>Derlis Enciso Santacruz, Eugenio González Cáceres, Laura Raquel Quiñónez Vera, Alder Delosantos Duarte Monzón, Jimmy Walter Rasche Álvarez, Juan José Bonnin Acosta</i>	129
FITOTOXICIDAD DE HERBICIDAS PREEMERGENTES SOBRE EL CULTIVO DE TOMATE RASTRERO (lycopersicum esculentum M.) APLICADOS VÍA HERBIGACIÓN. <i>Luis Felipe Samudio Cardozo, Danny Rubén Ríos Velázquez, Guido Ronaldo Samudio Cardozo, Rubén Báez Rojas, Tania Mireya González, Pedro Aníbal Vera Ojeda</i>	133
ENMIENDA ORGÁNICA Y DOSIS DE NITRÓGENO EN EL CULTIVO DE MANDIOCA (manihot sculenta CRANTZ.). <i>Víctor Antonio Ramírez Peraltan, Guido Ronaldo Samudio Cardozo, Marcos Fabián Sanabria Franco, Luis Felipe Samudio Cardozo, Danny Rubén Ríos Velázquez, Carlos Andrés Leguizamón Rojas</i>	137
ESPACIAMIENTOS Y MÉTODOS DE SIEMBRA DE SÉSAMO BLANCO DE CICLO CORTO Y SU EFECTO SOBRE LA PRODUCCIÓN. <i>Pereira Álvarez P. D, Florentín Rolón M. A., Giménez Pedroso C. D.</i>	141
EFFECTO DE DIFERENTES SISTEMAS DE LABRANZA SOBRE ALGUNOS INDICADORES DE FERTILIDAD DE SUELOS EN UN ALFISOL. <i>Carlos Javier Villalba-Martínez</i>	145
EVALUACIÓN AGRONÓMICA DEL PASTO PANICUM MÁXIMUM CV. MOMBAZA DURANTE EL ESTABLECIMIENTO EN RESPUESTA A LA FERTILIZACIÓN FOSFATADA EN LA LOCALIDAD DE POTRERITO, DPTO. CONCEPCIÓN. <i>Carlos Alberto Mongelós Barrios, Hugo Nicasio Rodríguez</i>	149
POTABILIZACIÓN DE AGUA MEDIANTE BIOFILTRO Y DESINFECCIÓN ULTRAVIOLETA. <i>Martín Ocampo Silva, Marcelo Coronel Coronel, Sebastián Escobar Barrios</i>	153
DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS CON MACRÓFITAS ACUÁTICAS. CASO: HUMEDAL ARTIFICIAL DOMICILIARIO. <i>Martín Ocampo Silva, Marcelo Coronel Coronel, Sebastián Escobar Barrios</i>	157
EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE FUNGICIDAS EN EL CONTROL DE ENFERMEDADES FOLIARES EN MAÍZ. <i>Amalio Mendoza, Vanessa Noguera, Wilson Pinto, Ever Franco, Dolly Montiel, Daisy González</i>	161
CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y EPIDEMIOLÓGICAS DE SÍFILIS CONGÉNITA EN EL SERVICIO DE NEONATOLOGÍA DEL HOSPITAL REGIONAL DE CORONEL OVIEDO “DR. JOSÉ ÁNGEL SAMUDIO”, 2016-2017. <i>Marilú Villalba Lesme, Gladys Estigarribia</i>	165

SEROPREVALENCIA DE TOXOPLASMOSIS EN EMBARAZADAS QUE ACUDEN AL SERVICIO DE GINECO-OBSTETRICIA DEL HOSPITAL CENTRAL DEL INSTITUTO DE PREVISIÓN SOCIAL, 2016. <i>Julio César Rolón López, Marcial González Galeano.....</i>	167
SEROPREVALENCIA DE MARCADORES PARA INFECCIONES TRANSMISIBLES POR TRANSFUSIÓN EN DONANTES DEL BANCO DE SANGRE DEL HOSPITAL CENTRAL DEL INSTITUTO DE PREVISIÓN SOCIAL, 2016. <i>Roque Rafael Rodríguez Leiva, Rosemarie Sachelaridi</i>	171
INUNDACIONES PLUVIALES URBANAS EN ENCARNACIÓN. <i>María Rosa Servín Nasich, Viviana Marilyn Pacheco Figueredo, Miguel Ángel Servín Santa Cruz, Edith Jacqueline Velázquez Haurón</i>	173
RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN Y LA HUMEDAD DEL SUELO BAJO UN SISTEMA CONSERVACIONISTA. <i>Derlis Enciso Santacruz, Eugenio González Cáceres, Laura Raquel Quiñonez Vera, Alder Delosantos Duarte Monzón, Jimmy Walter Rasche Álvarez, Juan José Bonnin Acosta.....</i>	177
PREVALENCIA DE VIH/SÍFILIS Y HEPATITIS B, CONOCIMIENTOS, PRÁCTICAS DE RIESGO EN POBLACIÓN PRIVADA DE SU LIBERTAD EN CORONEL OVIEDO, 2017. <i>Patricia Rolón Legal, Magnolia María Medina Mendoza, Fernando Manuel Espínola Vera, Gloria Celeste Aguilar</i>	181
RESÚMENES	
CALIDAD PERCIBIDA POR LAS USUARIAS DE LA ATENCIÓN DE ENFERMERÍA EN EL CONSULTORIO DE CONTROL PRENATAL DEL CENTRO DE SALUD “DIVINO NIÑO JESÚS” DEL DISTRITO DR. JUAN EULOGIO ESTIGARRIBIA DE AGOSTO A NOVIEMBRE DEL AÑO 2017. <i>Rosa Garcete Giménez, Cynthia Paiva.....</i>	187
NIVEL DE CONOCIMIENTO Y ACTITUD DE LAS MADRES DE MENORES DE 5 AÑOS SOBRE FACTORES ASOCIADOS A LA DESNUTRICIÓN, EN EL ASENTAMIENTO “VILLA CLARITA”, CORONEL OVIEDO, AÑO 2016. <i>Adilson Eladio Barrera, Francisco Javier Páez Sosa</i>	188
CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS DE LAS MUJERES SOBRE LOS MÉTODOS DE PREVENCIÓN Y DIAGNÓSTICO PRECOZ DEL CÁNCER DEL CUELLO UTERINO EN LA UNIDAD DE SALUD FAMILIAR DE SANTO DOMINGO DE GUZMÁN DEL DISTRITO JUAN MANUEL FRUTOS AÑO 2016. <i>Natalia Ramona Esquivel Ruiz, Gladys Mercedes Estigarribia.....</i>	189
CARACTERIZACIÓN DE LOS PACIENTES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL QUE CONSULTAN EN EL HOSPITAL REGIONAL DR. JOSÉ ÁNGEL SAMUDIO DE CORONEL OVIEDO AÑO 2016. <i>Liz Natalia Ortiz Benítez, Cynthia Paiva, Gloria Sebastiana González Vásquez.....</i>	190

PARTICIPACIÓN DEL PROFESIONAL DE ENFERMERÍA EN LA PROMOCIÓN DE ESTILOS DE VIDA SALUDABLES PARA PREVENIR COMPLICACIONES EN PACIENTES DIABÉTICOS QUE ACUDEN AL HOSPITAL REGIONAL DE CORONEL OVIEDO, AÑO 2016. Marisa Ramona Amarilla Velázquez, Francisco Javier Páez Sosa, Gloria Sebastiana González Vásquez	191
ESTILO DE VIDA DE LOS ADOLESCENTES DEL NIVEL MEDIO DEL COLEGIO NACIONAL CAMPO 9 DE DR. JUAN EULOGIO ESTIGARRIBIA, AÑO 2016. Elisabeth Heinrichs Buhler, Cynthia Paiva	192
HÁBITOS ALIMENTARIOS Y ESTADO NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES GERIÁTRICOS AMBULATORIOS DE LA ASOCIACIÓN CIVIL VIDA SANA DEL DISTRITO DR. JUAN EULOGIO ESTIGARRIBIA AÑO 2016. María Liliana Encina, Cynthia Paiva	193
NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL INDUCIDA POR EL EMBARAZO, DE LAS GESTANTES QUE ACUDEN AL CONSULTORIO PRE-NATAL DEL HOSPITAL REGIONAL DR. JOSÉ ÁNGEL SAMUDIO DE CORONEL OVIEDO, AÑO 2016. Mónica Patricia Ortigoza Ortigoza, Analía Concepción Ortiz Rolón	194
CONOCIMIENTOS Y ACTITUDES SOBRE MÉTODOS ANTICONCEPTIVOS DEL NIVEL MEDIO DEL COLEGIO NACIONAL “3 DE FEBRERO”, AÑO 2016. Evelyn María Santacruz Ayala, Gladys Mercedes Estigarribia	195
CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE LAS UNIDADES DE SALUD DE LA FAMILIA (USF) DEL V DEPARTAMENTO DE CAAGUZÚ-2017. Juan Carlos Segovia Méndez, Francisco Javier Páez Sosa, Guiomar Viveros de Cabello	196
CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS DE LOS USUARIOS QUE ACUDEN A LA UNIDAD DE SALUD FAMILIAR PAIJHA-TORIN, AÑO 2016 Annyka Rossel Medina Almada, Cynthia Paiva	197
CLASIFICACIÓN DE CARRERAS ACREDITADAS EN LAS ANEAES POR DEPARTAMENTO Y ÁREA DE CONOCIMIENTO. Héctor Estigarribia	198
CONTROL DE ASISTENCIA A CLASES USANDO GOOGLE FOTOS. Héctor Estigarribia	199
IMPACTO ECONÓMICO DE LAS LICENCIAS DE SOFTWARE EDUCATIVAS Y SERVICIOS EN LA NUBE EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN. Héctor Estigarribia, Cristhian Mendieta	200
METODO DE AUTENTICACIÓN GRÁFICA DE USUARIO EN INTERNET, UNA ALTERNATIVA PARA MEJORAR LA SEGURIDAD Y USABILIDAD. Cristhian Javier Duarte Bogado	201
DISEÑO DE AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA ESSAP EN LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO. Ramón López Benítez	202

EFFECTOS JURÍDICOS DEL DESPIDO INJUSTIFICADO EN EL FUERO LABORAL. <i>Maximiliano Espínola Firma Paz</i>	203
UTILIZACIÓN DEL ENSILADO DE MAÍZ EN LA ALIMENTACIÓN Y SUS EFECTOS EN LOS PARAMETROS ZOOTÉCNICOS DE OVEJAS DE DESCARTE. <i>Elmira Oroa-Pfefferkorn, Vidal Ayala-Dávalos, Roberto Cardozo Oliva, Lilian Rossana Morales</i>	184
EFECTOS DEL USO DE SELENIO EN RELACIÓN A LA RETENCIÓN DE PLACENTA EN VACAS LECHERAS EN EL DISTRITO DR. JUAN EULOGIO ESTIGARRIBIA. <i>M.V. Aníbal Escandriolo Peña, M.V. Aníbal Ferreira Penayo, M.V. Rossana Morales de González</i>	205
SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LAS MUJERES RURALES DEL TERRITORIO SOCIAL 3 DE MAYO DEL DISTRITO CARAYAÓ, DEPARTAMENTO DE CAAGUAZÚ, 2017. <i>Gloria Candia Sosa, Delia Vera de Franco, Lourdes Zarza Cabañas</i>	206
ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA GESTIÓN DE INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZÚ Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA, DESDE EL AÑO 2011 AL 2016. <i>Miguel Ángel Armando Vera, Willian Yuyil Cantero Lusardi, Arnaldo Antonio Rojas Aquino</i>	207
APLICACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA Y SU IMPACTO EN EL DESARROLLO DE LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO, AÑO 2017. <i>Hugo Ramón Giménez Barboza, Willian Yuyil Cantero Lusardi, Arnaldo Antonio Rojas Aquino</i>	208
SATISFACCIÓN Y EMPLEO DEL EGRESADO CON RESPECTO A SU FORMACIÓN PROFESIONAL, PROMOCIONES 2013 AL 2017. <i>Miguel Ángel Armando Vera, Willian Yuyil Cantero Lusardi, Arnaldo Antonio Rojas Aquino</i>	209
ESTUDIO PRODUCTIVO DE UN BIODIGESTOR MEDIANTE EL APROVECHAMIENTO DE ESTIÉRCOL BOVINO EN EL DISTRITO CORONEL OVIEDO. <i>José Daniel Sánchez Torres, Carlos Javier Villalba Martínez</i>	210
EFECTO DE DIFERENTES FUENTES DE NITRÓGENO EN EL RENDIMIENTO DE MAÍZ SEMBRADO EN UN ALFISOL. <i>Leonardo Urbierta Ramírez, Carlos Javier Villalba Martínez</i>	211
DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE MACROFAUNA EDÁFICA EN TRES SISTEMAS DE MANEJOS EN EL DISTRITO DE CORONEL OVIEDO. <i>Elmira Oroa-Pfefferkorn, Saúl Monzón-Garcete, Blas Ruíz Díaz-Frete, Cristian Talavera-Santos</i>	212
BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA DE LOS COMEDORES HOSPITALARIOS DEL V DEPARTAMENTO DE CAAGUAZÚ, 2017. <i>Analia Ortiz Rolón, Gladys Estigarribia Sanabria, Aldo Rodríguez Castro</i>	213
PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN PRIMARIA DE CONDUCTORES DESNUDOS A PROTEGIDOS DE LA CIUDAD DE CORONEL OVIEDO. <i>Elisa Rojas Girett</i>	214

ANÁLISIS DE MATERIALES ALTERNATIVOS PARA EL REEMPLAZO DE LA MADERA EN CRUCETAS DE DISTRIBUCIÓN. <i>Moisés Brítez, Freddy Ramírez</i>	215
EFFECTOS MACROSCÓPICOS Y CLÍNICOS EN LA CAVIDAD BUCAL DE UNA INFUSIÓN DE GUAYABA EN COMPARACIÓN A LA CLORHEXIDINA. <i>Alderete Balbuena M.L., Fariña Rodríguez D.F., Recalde Santacruz L.J., Rojas Gauto J.M., Segovia Cáceres, P.G.</i>	216



I Congreso Científico

"Investigación Científica para el Desarrollo Social Sustentable"



Gestión del Rector
Prof. Mst. HUGO RAMÓN GIMÉNEZ BARBOZA

ISBN: 978-99967-0-674-5



9 789996 706745