

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

Trabajo Final presentado para optar al Grado de Ingeniero
Agrónomo

**EVALUACIÓN DEL EFECTO ACUMULADO DE
ABONOS ORGÁNICOS EN EL SUELO SOBRE LA
GERMINACIÓN Y EVOLUCIÓN DE PORTAINJERTOS
SILVESTRES DE DURAZNERO**

Carignano-Bertorello Marcelo Carlos

DNI: 32185931

Director: Ing. Agr. Susana Viale

Co-Director: Laura Tamiozzo

Río Cuarto – Córdoba

Noviembre 2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO

Facultad de Agronomía y Veterinaria

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: Evaluación del efecto acumulado de abonos orgánicos en el suelo sobre la germinación y evolución de portainjertos silvestres de duraznero

Autor: Marcelo Carlos Carignano-Bertorello

DNI: 32185931

Director: Ing. Agr. Susana Viale

Co-Director: Ing. Agr. Laura Tamiozzo

Aprobado y corregido de acuerdo a las sugerencias del Jurado Evaluador:

Prof. Marcela Demaestri _____

Prof. Elena Fernández _____

Prof. Susana Viale _____

Fecha de presentación: __/__/____

Aprobado por Secretaría Académica: __/__/____

Daniela Zubeldia
Secretaria Académica
Facultad de Agronomía y Veterinaria

AGRADECIMIENTOS

A mis padres Carlos y Nora, a mi hermano Juan y a mi abuela Pascualina por su apoyo incondicional en cada momento.

A mis amigos de la vida.

A mis compañeros y amigos de la carrera por los momentos compartidos.

Al director de esta tesis, Ing. Agr. Susana Viale, y al co-director, Ing. Agr. Laura Tamiozzo, por su dedicación, sugerencias y corrección del trabajo.

A la Universidad Nacional de Río Cuarto y en particular a la Facultad de Agronomía y Veterinaria por su contribución a mi formación profesional y humana, brindada durante los años de carrera.

¡Gracias a todos!

ÍNDICE

	Página
Índice de cuadros.....	III
Índice de figuras.....	III
Resumen.....	IV
Summary.....	V
INTRODUCCIÓN.....	1
HIPÓTESIS.....	5
OBJETIVOS.....	5
MATERIALES.....	6
MÉTODOS.....	8
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	11
Emergencia de carozos.....	11
Evolución de longitud y diámetro de los brotes.....	14
CONCLUSIONES.....	20
BIBLIOGRAFÍA CITADA.....	21
ANEXOS.....	24
Anexo 1. Planilla de porcentaje de emergencia.....	24
Anexo 2. Planilla de tiempo medio de emergencia.....	24
Anexo 3. Planilla de tasa de emergencia.....	24
Anexo 4. Planilla de evolución de crecimiento de la longitud.....	25
Anexo 5. Planilla de velocidad de crecimiento de la longitud.....	26
Anexo 6. Planilla de evolución de crecimiento del diámetro.....	27
Anexo 7. Planilla de velocidad de crecimiento del diámetro.....	28
Anexo 8. Análisis porcentaje de emergencia.....	29
Anexo 9. Análisis tiempo medio de emergencia.....	29
Anexo 10. Análisis longitud media final.....	29
Anexo 11. Análisis velocidad de crecimiento de la longitud.....	30
Anexo 12. Análisis diámetro medio final.....	30
Anexo 13. Análisis velocidad de crecimiento del diámetro.....	30

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
CUADRO 1. Plántulas emergidas promedio de las 3 repeticiones, expresado en porcentaje.....	12
CUADRO 2. Tiempo medio de emergencia en cada tratamiento.....	13
CUADRO 3. Velocidad media de crecimiento en altura de los portainjertos.....	16
CUADRO 4. Velocidad media de crecimiento en diámetro de los portainjertos.....	17

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Esquema del diseño y distribución de tratamientos.....	8
FIGURA 2. Evolución del número promedio de plántulas emergidas en cada tratamiento.....	11
FIGURA 3. Evolución de la longitud de los portainjertos, promedio de los tres bloques, en suelos con distintos tratamientos (15/10/2012-18/12/2012).....	14
FIGURA 4. Altura media final de los portainjertos, promedio de los tres bloques, en suelos con distintos tratamientos.....	15
FIGURA 5. Evolución del diámetro medio de los portainjertos, promedio de los tres bloques, en suelos con distintos tratamientos (15/10/2012-18/12/2012).....	17
FIGURA 6. Diámetro medio final de los cuaresmillos, promedio de los tres bloques, en suelos con distintos tratamientos.....	18

RESUMEN

EVALUACIÓN DEL EFECTO ACUMULADO DE ABONOS ORGANICOS EN EL SUELO SOBRE LA GERMINACIÓN Y EVOLUCION DE PORTAINJERTOS SILVESTRES DE DURAZNERO

Debido a la importancia del uso de abonos orgánicos para el logro de plantas vigorosas, se realizó un experimento para evaluar el efecto acumulado de diferentes tipos de guano sobre la emergencia y el desarrollo de cuaresmillos, posteriormente utilizados como portainjertos para durazneros. Los abonos orgánicos utilizados fueron guano de pollo y guano de gallina. Para contrastar los resultados se utilizó una parcela testigo con aplicación de urea. El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con tres repeticiones y tres tratamientos. Se evaluó el porcentaje, tiempo medio y tasa de emergencia, diámetro del tallo y altura del tallo. Los resultados indicaron que no hubo diferencias estadísticamente significativas en favor de los suelos con aplicación de guano. Teniendo en cuenta la diferencia en número, los suelos tratados con guano de pollo mostraron los mejores resultados, con un porcentaje de emergencia de 58,7%, un tiempo medio de emergencia de 53,49 días, una tasa de emergencia de 0,53 plántulas/día, una altura del tallo media final de 74,28 cm y un diámetro del tallo medio final de 4,7 mm.

Palabras claves: *Prunus persica*, guano de pollo, guano de gallina, crecimiento vegetal.

SUMMARY

EVALUATION OF THE ACCUMULATED EFFECT OF ORGANIC FERTILIZERS IN THE SOIL ON THE GERMINATION AND EVOLUTION OF WILD ROOTSTOCKS OF PEACH

Due to the importance of the use of organic fertilizers for the achievement of vigorous plants, an experiment was carried out to evaluate the accumulated effect of different types of manure on the emergence and development of cuaresmillos, later used as rootstocks for peach. The organic fertilizers used were chicken litter manure and laying hen manure. To test the results, a control plot with urea application was used. The experimental design used was randomized blocks with three repetitions and three treatments. The percentage, mean time and emergence rate, stem diameter and stem height were evaluated. The results indicated that there were no statistically significant differences in favor of soils with manure application. Taking into account the difference in number, soils treated with chicken litter manure showed the best results, with an emergency rate of 58.7%, an average time of emergency of 53.49 days, an emergency rate of 0.53 seedlings / day, a final average height of 74.28 cm and a final average diameter of 4.7 mm.

Key words: *Prunus persica*, chicken litter manure, laying hen manure, plant growth.

INTRODUCCIÓN

La propagación de las plantas constituye la esencia de la supervivencia y la continuidad de las especies vegetales en la naturaleza. Este proceso se puede dar de dos maneras: de forma natural o de forma artificial con la intervención del hombre.

Desde hace siglos, el hombre tuvo la necesidad de estudiar las distintas formas de propagación de las plantas como punto de partida para su subsistencia, hasta llegar a hoy en día con los últimos adelantos de la ciencia y la técnica (Viale *et al.*, 2011).

El conocimiento práctico de las distintas técnicas de propagación que posee el agrónomo es un elemento importantísimo en el aumento de la eficiencia de los cultivos y por tanto para la obtención sustentable de alta producción con una elevada calidad de los productos (Viale *et al.*, 2011).

Hay dos tipos básicos de propagación en plantas: sexual y asexual. La primera se realiza a través de semillas. La segunda, consiste en la reproducción de individuos a partir de porciones vegetativas de la planta, y esto es posible debido a que muchos de estos órganos vegetativos tienen capacidad de regeneración (Sozzi, 2007).

Entre los métodos de propagación asexual, podemos mencionar la técnica de injerto. Esta técnica ya era conocida por los chinos desde el año 1000 a.C. Aristóteles en su obra (384-322 a.C.) desarrolla los injertos con bastante detalle. En la época del Imperio Romano, el injerto ya era una técnica muy conocida. Durante la época del Renacimiento (1300-1500 d.C.) hubo un renovado interés por esta técnica. En Inglaterra, en el siglo XVI, el injerto ya era un método de propagación muy utilizado. Actualmente, esta técnica es de uso común para la obtención de varias especies vegetales, entre ellas los frutales (Hartmann y Kester, 1998).

La técnica del injerto consiste en conectar partes de plantas de modo tal que se unan y continúen su crecimiento y desarrollo como si fuese una sola planta. En un árbol injertado, entre ellos los frutales, se pueden distinguir dos partes, la superior también llamada hepibionte, injerto o púa, y la inferior también conocida como hipobionte, pie, patrón o portainjerto (Hartmann y Kester, 1998).

Dentro de los patrones, se encuentran los de semillas y los clonales. Los primeros cuentan con la ventaja de que su producción es simple y económica, de que no retienen los virus que puedan llegar a tener sus plantas madres y que, en muchos casos, las raíces que desarrollan crecen a mayor profundidad y se anclan con mayor firmeza. Aunque también es importante destacar que la variación genética que se presenta en ellos puede llevar a obtener

variaciones en el comportamiento y crecimiento de la parte injertada (Hartmann y Kester, 1998).

Para el caso específico del duraznero (*Prunus persica* L. Batsch), la obtención de portainjerto se realiza por diversos métodos siendo importante el de semillas (Hartmann y Kester, 1998). Entre los patrones de semillas encontramos los francos (provenientes de semillas de la industria), los silvestres y los que provienen de selecciones como Nemaguard, Nemared y otros (Villarreal y Santagni, 2005).

Los portainjertos silvestres, también llamados cuaresmillos, son ecotipos seleccionados por el ambiente. Su utilización radica en el hecho de ser un patrón de fácil disponibilidad y multiplicación, de alto poder germinativo, buen vigor, homogeneidad y compatible con todas las variedades utilizadas comercialmente (Cuisance, 1988; Valentini *et al.*, 2006).

Las semillas de durazneros deben estratificarse para lograr una germinación rápida y uniforme (Hartmann y Kester, 1998). Este acondicionamiento tiene la función de romper la latencia fisiológica. En el cual se colocan las semillas en estratos, comúnmente entre arena, y se dan las condiciones de humedad, temperaturas bajas (4 a 10°C), oscuridad y aireación por un período que oscila entre 20 y 60 días, llegando inclusive hasta 120 días (Varela y Arana, 2011).

De los diversos tipos de injertos, el más utilizado en duraznero es el de yema a ojo dormido, el cual se realiza en febrero-marzo. Aquí tanto el material vegetal, como las condiciones ambientales son óptimas para un buen prendimiento (Hartmann y Kester, 1998). Otro tipo de injerto posible de realizar es el de yema despierta, realizado en diciembre en la época de activo crecimiento. Esta última técnica, permite un ahorro de tiempo en la formación de la planta comparado con el sistema anterior, además de una mejor utilización del terreno con los consiguientes beneficios económicos para el productor (Torroba y Gamieta, 1973).

El estado fisiológico adecuado del portainjerto para realizar el injerto de yema en duraznero, es aquel en el que el mismo alcanza un diámetro mínimo de 0,6 cm y un fácil desprendimiento de corteza. Dicho desprendimiento ocurre durante la actividad vegetativa de las especies caducas (Baldini, 1992).

Antes de iniciar el proceso de obtención de plantas por injertación, es necesario analizar otros aspectos que influyen como fertilizantes o sustratos sobre el que se desarrollará el estión. Si bien la gran variedad de patrones permite la utilización de todo tipo de suelos, estos prefieren que sean aireados, profundos, de pH moderado, de textura franco arenosa y con buen drenaje, ya que son sensibles a la asfixia radicular (Gratacós, 2003).

El suelo o sustrato que se usa para el crecimiento de los portainjertos debe tener un buen drenaje, contener los nutrientes necesarios para el desarrollo de los mismos y permitir el crecimiento libre de las raíces (Mondragón Jacobo *et al.*, 2001).

El manejo del suelo en cultivo de duraznero es importante en la obtención de plantas y para lograr de ellas buenos rendimientos, por ello es necesario conocer las distintas técnicas de manejo del suelo, para mejorar las características físicas, químicas y biológicas del suelo (Gratacós, 2003).

Uno de los fertilizantes más utilizada en la Argentina es la urea. Dentro de las razones que explica la generalización de su utilización, se destaca su accesibilidad económica, su elevada concentración de nitrógeno por unidad de producto (46% de N) y la gran solubilidad en la solución edáfica. Sin embargo no tendría efecto sobre la estructura de suelo a largo plazo (INTA, 2004).

Otro aporte de nutrientes se logra mediante guanos utilizados como enmiendas orgánicas, los que actúan positivamente sobre la condición física del suelo. Estas enmiendas producen disminución de la densidad aparente, aumento de la porosidad total y de la estabilidad estructural, mejorando la capacidad de almacenaje de agua en el suelo. Además, es importante destacar que aportan distintos nutrientes al suelo como nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, calcio y magnesio (Sosa, 2005).

El contenido de nutrientes en los estiércoles, se encuentra en forma de complejos orgánicos, los cuales deben ser mineralizados para que puedan asimilarse. La mineralización será más rápida en guanos con menor relación C/N (Gratacós, 2003).

Otro aspecto que también se ve afectado por la adición de guanos es la actividad biológica en el suelo, la cual dependerá de la relación C/N del guano incorporado. Si dicha relación es menor a 15, la actividad será intensa y corta; si la relación se encuentra entre 15 y 30, la actividad será moderada y continua y si la relación es muy alta, la actividad biológica será más reducida y prolongada en el tiempo, pudiendo llegar a causar inmovilización de nitrógeno (Gratacós, 2003).

La relación C/N está determinada por la concentración de nitrógeno en el guano, lo cual está influenciado por la dieta del animal y por si se le adiciona cama a los mismos.

Los guanos en fruticultura se deben utilizar como aporte de materia orgánica para mejorar las propiedades físicas del suelo que pueden ser desfavorables. Para ello, se deben elegir guanos con una relación C/N no menor a 15 y usar altas dosis de aplicación, del orden de las 10-15 ton/ha (Gratacós, 2003).

Existen distintos tipos de guanos o estiércoles aplicados a los suelos, como el estiércol del ganado vacuno, el de porcino y el de aves, como la gallinaza (estiércol sin cama) y el guano de pollos.

La gallinaza, en comparación con otros estiércoles, se destaca por el contenido de N, K y P (Rivero y Carracedo, 1999). Los nutrientes que componen la gallinaza deben estar en ciertas proporciones (20 a 30 partes de carbono por cada una de nitrógeno), para lograr una buena actividad de los organismos descomponedores. Cuando la relación es más baja (6 a 10 partes de carbono por nitrógeno), se suele suplir esa deficiencia realizando mezclas con materiales vegetales como aserrín y paja, entre otros (Estrada Pareja, 2005).

Las camas de pollo, de los criaderos en Argentina, están formadas por cáscaras de semillas de cereales u oleaginosas, las cuales se mezclan con las excreciones. La presencia de estos materiales fibrosos en las camas puede ser benéfica, ya que absorben los componentes líquidos, reteniendo de esta manera los nutrientes. La fibra presente, incrementa las posibilidades de enriquecimiento de humus (Sosa, 2005). Las camas también pueden estar compuestas por paja y virutas de madera u aserrín, los cuales presentan una muy alta relación C/N y serán atacados con mayor dificultad por los microorganismos del suelo, teniendo una mineralización más lenta (Gratacós, 2003).

El aporte de guanos de aves, como abonos orgánicos, contribuiría a mejorar las condiciones de suelos en viveros, lo que debería evidenciarse en un mejor comportamiento de portainjertos y de estiones de frutales.

HIPÓTESIS

Las parcelas con efecto acumulativo de aporte de guanos de aves al suelo presentan un mejor crecimiento de portainjertos de duraznero que las parcelas sin guanos.

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar el efecto de 5 años de aporte de guanos de aves, incorporados al suelo como enmiendas orgánicas, en el comportamiento de carozos de cuaresmillos destinados a portainjertos de duraznos, en vivero.

Objetivos específicos

- 1- Evaluar la emergencia de carozos de cuaresmillos
- 2- Determinar la evolución de los portainjertos de cuaresmillos, mediante el diámetro a la altura de injertación y la longitud de los brotes.

MATERIALES

Ubicación

Este trabajo se llevó a cabo en el sector vivero de la parcela frutihortícola de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de Agronomía y Veterinaria. Situado a los 33° 07' latitud Sur, 64° 14' longitud Oeste y 421 m.s.n.m.

Caracterización edafoclimática de la zona

El clima se caracteriza por ser templado subhúmedo con estación seca en invierno. La temperatura media mensual de Enero es de 23-25°C y la temperatura media mensual de Julio es de 8-9°C (Bianchi y Cravero, 2010).

Respecto a las precipitaciones, la media anual se encuentra alrededor de 800 mm, siendo la mayor concentración de las mismas el periodo que se extiende de Octubre a Marzo, con un promedio de 580 mm, representando el 80% de las precipitaciones anuales, con lo cual se puede determinar que corresponde a un régimen de tipo monzónico (Bianchi y Cravero, 2010).

Los vientos predominantes son de orientación N-NE, con mayor ocurrencia en agosto, septiembre y octubre (Seiler *et al.*, 1995).

Los suelos son de textura franco arenosa con buena permeabilidad (Cisneros *et al.*, 2007).

Tratamientos de suelos

Durante 5 años consecutivos (2007/11) se realizaron incorporaciones de guanos de pollo y de gallina, comúnmente usados en el cinturón verde de Río Cuarto, en parcelas específicas sobre las que se cultivó lechuga.

Los guanos fueron adquiridos en los establecimientos avícolas locales, trasladados al sitio del ensayo y esparcidos en el terreno preparado. Se realizó una incorporación superficialmente del estiércol fresco sin compostar con pala.

La cantidad incorporada de cada material durante los 5 años fue de 25 kg.m⁻²

Un tercer sector fue utilizado de la misma manera pero con la incorporación de urea a razón de 24 g m⁻² por temporada.

Material vegetal

Se utilizaron carozos de cuaresmillos recolectados de plantas silvestres ubicadas a los costados de caminos rurales de la zona de La Lagunilla, ubicada a 19 km hacia el sudoeste de Río Cuarto. El material recibió un tratamiento de 8 días de remojo y luego fue colocado en fosa de estratificación el 26 de marzo del 2012.

Fosa de estratificación

La fosa de estratificación se ubica en el sector de vivero de la FAV UNRC. Tiene una superficie de 1m² y 60 cm de profundidad. En el fondo contiene una capa de arena que permite la percolación del agua y evita anegamientos. Los carozos son colocados a unos 30 cm de profundidad y cubiertos con arena y material vegetal para dar sombra y mantener las bajas temperaturas.

MÉTODOS

Siembra de portainjertos

La siembra de los portainjertos se llevó a cabo el 20 de julio de 2012. En cada parcela del ensayo se colocaron los carozos en dos filas, a una distancia de 15 cm. entre ellos y a 40 cm. entre filas. En cada fila se colocaron 23 carozos.

Diseño experimental

Se utilizó un diseño en bloques al azar con tres bloques (repeticiones) y tres tratamientos (guano de pollo, guano de gallina y testigo con urea) (Figura 1). La unidad experimental fueron los carozos y plántulas. Los datos se analizaron mediante ANOVAs para detectar posibles diferencias entre tratamientos y pruebas a posteriori, con el programa Infostat (Balzarini *et al.*, 2011).

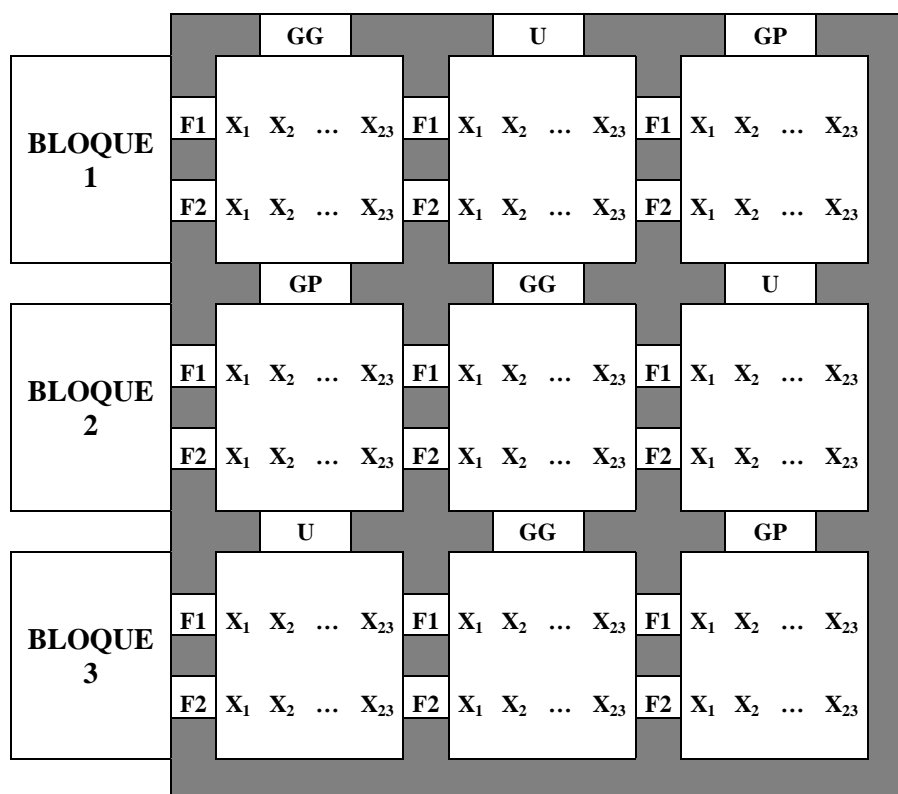


Figura 1: Esquema del diseño y distribución de tratamientos.

Referencias: GG (guano de gallina), GP (guano de pollo), U (urea), F1 (fila 1), F2 (fila 2), X (carozos).

Evaluaciones

1- Emergencia

1.1- Inicio de emergencia: se revisó el ensayo 3 veces por semana desde la fecha de siembra registrándose la fecha en que emergió el primer carozo.

1.2- Porcentaje de emergencia: a partir del inicio de la emergencia, se realizó el recuento tres veces por semana, durante 6 semanas consecutivas. Al finalizar este período se obtuvo un porcentaje de plántulas emergidas en función al total de 46 semillas sembradas. Estos porcentajes fueron transformados para llevarlos a una distribución normal, y analizados estadísticamente.

1.3- Tiempo medio de emergencia (TME) (Dashti *et al.*, 2015): tiempo necesario para alcanzar el 50% (T_{50}) de emergencia, según la siguiente ecuación:

$$TME = \frac{\sum_{i=1}^k n_i t_i}{\sum_{i=1}^k n_i}$$

En el presente trabajo se consideró el tiempo necesario para alcanzar el 50% de la emergencia, ya que este es el índice que más se utiliza en la práctica (Gilles, 2007).

1.4- Tasa de emergencia (TE) (Dashti *et al.*, 2015): cantidad de semillas emergidas por día en función del total, según la siguiente ecuación:

$$TE = \sum_{i=1}^k \frac{n_i}{t_i}$$

Para ambos casos:

- n_i : número de plántulas emergidas en el tiempo t_i .
- k : último día del experimento.
- t_i : tiempo (día) desde el comienzo de la observación de la prueba de emergencia.

2-Evolución de longitud y diámetro de los brotes

2.1- Sobre las plántulas emergidas luego de las 6 semanas mencionadas en el punto 1.2, se midió semanalmente la altura hasta fines de diciembre de 2012 (época en que se realizó la injertación de verano). Con los promedios de cada tratamiento se construyeron curvas de crecimiento para cada tratamiento. La altura de las plantas se analizaron estadísticamente mediante ANOVA.

Se calculó la velocidad de crecimiento en longitud de las plántulas dividiendo la altura media lograda por la cantidad de días que pasaron luego de la siembra de los cuaresmillos para cada una de las fechas de medición. Luego esos resultados se promediaron para obtener la velocidad media final.

2.2- A partir del momento en que las plántulas alcanzaron una altura de 15 cm, se comenzó a registrar semanalmente el diámetro a los 10 cm desde el cuello, que es la altura de injertación. Se determinó la fecha en que se logró el diámetro mínimo de injertación de 6 mm (Torroba y Gamieta, 1973). Se presenta la evolución del diámetro mediante curvas promedio para cada tratamiento. El diámetro de injertación se analizó estadísticamente mediante ANOVA.

Al igual que para el caso anterior, se calculó la velocidad de crecimiento en diámetro de las plántulas dividiendo el diámetro medio obtenido por los días que pasaron luego de la siembra de los portainjertos para cada una de las fechas en que se tomaron datos. Luego se promediaron los resultados para obtener la velocidad media final.

Análisis de los datos

Los resultados obtenidos fueron analizados estadísticamente mediante ANOVA y comparación de medias con Test LSD Fisher ($p \leq 0,05\%$) con el programa INFOSTAT (Di Renzo *et al.*, 2014)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para lograr nuevas plantaciones frutales exitosas, es vital contar con plantas de excelente calidad. Por ello el proceso de recolección, estratificación, siembra, injerto y manejo que reciba el material vegetal en vivero, son fundamentales para obtener plantas de calidad que serán el inicio de dichas plantaciones.

A continuación se describen y analizan los resultados encontrados en la obtención de portainjertos de duraznero en vivero.

Emergencia de carozos

Una vez retirados los carozos de la fosa y colocados en filas de vivero, el primer registro tomado en este trabajo fue el de **inicio de emergencia**, el que ocurrió el 27 de agosto de 2012. La aparición de la primera plántula, ocurrió 38 días después de realizada la siembra de los carozos (20 de julio).

A partir del inicio, la emergencia del resto de los carozos ocurrió en forma constante durante 39 días, fecha del último dato registrado (5 de octubre).

En la figura 2 se puede observar la evolución del número promedio de plántulas emergidas en cada tratamiento. Las curvas muestran una tendencia de tipo exponencial, inicialmente la aparición de plántulas es más lento y luego la tasa de emergencia aumenta.

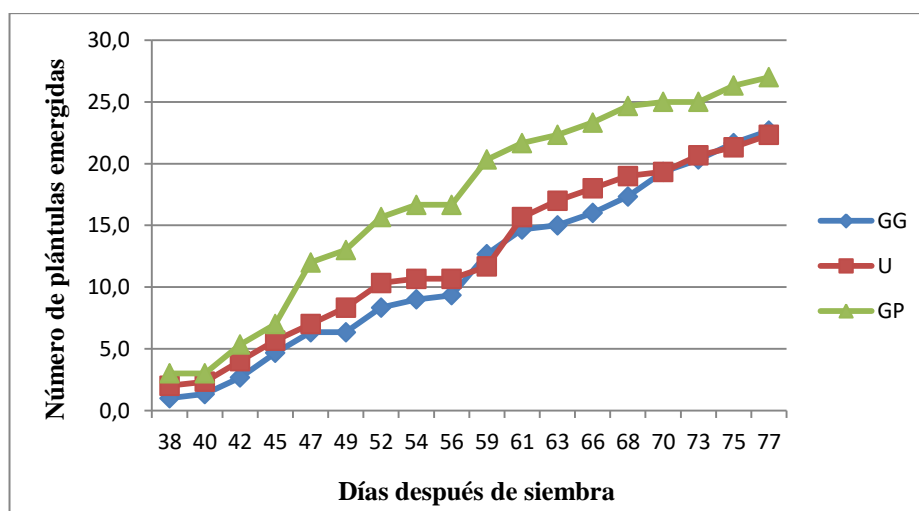


Figura 2: Evolución del número promedio de plántulas emergidas en cada tratamiento. Referencias: GG (guano de gallina), GP (guano de pollo), U (urea).

Comparando los tratamientos, la tendencia de las curvas son similares, sin embargo los carozos emergidos en cada fecha de muestreo fueron diferentes. El número de emergencias total (promedio de las tres repeticiones) al final del periodo fueron: 27 plántulas en el suelo con guano de pollo; 22,7 en el suelo tratado con guano de gallina y 22,3 plántulas en el suelo tratado con urea.

En el cuadro 1 se presenta la emergencia en porcentajes. Si bien el análisis estadístico no muestra diferencias estadísticamente significativas, el tratamiento con guano de pollo presentó entre el 9,5 y 10,2% más emergencia que los sectores con guano de gallina y urea, respectivamente.

Cuadro 1. Plántulas emergidas promedio de las 3 repeticiones, expresado en porcentaje.

Tratamientos	Porcentaje de plántulas emergidas (%)
GP	58,7 a
GG	49,3 a
U	48,5 a

Referencias: GG (guano de gallina), GP (guano de pollo), U (urea).
Valores con la misma letra no son significativamente diferentes
($p > 0,05$ según Test LSD Fisher).

Estos resultados son similares a los hallados por Mamani Huanca (2007), quien trabajo con emergencia de *Prunus persica* variedad criolla en suelos con distinta cantidad de turba y un testigo, manifestando que las diferencias pudieran deberse entre otras cosas a la mayor retención de humedad de los diferentes sustratos versus el fertilizante inorgánico.

La mayor emergencia de plántulas encontrada en el tratamiento con guano de pollo puede estar dada por diferencias en la retención de agua. Ello coincide con lo descrito por Ojeda Paredes (2012) quien menciona que la germinación y posterior emergencia ocurre en tres etapas y la velocidad de las mismas se vincula directamente con la absorción de agua. La primera etapa de emergencia tiene una rápida absorción de agua por parte de la semilla seguida por otra etapa de un aparente reposo en la que no se observan cambios, finalmente la tercera se caracteriza de una importante absorción de agua que da como resultado el inicio de la emergencia.

Estas diferencias en la germinación pueden deberse también a otros factores como los mencionados por Sierra (2016), quien detalla en su trabajo que las enmiendas orgánicas aplicadas al suelo presentan una gran cantidad de efectos positivos, entre los cuales destaca

una mejor aireación debido al mejoramiento de la porosidad, incremento de la retención de humedad aprovechable, aumento de la fertilidad química y aumento de la temperatura del suelo.

Si bien las diferencias no son estadísticamente significativas, los mayores porcentajes de emergencia correspondieron a las parcelas con adición de guanos de pollo y gallina como enmiendas.

Para un análisis más profundo de la emergencia de los portainjertos de duraznero en los tres tratamientos, se realizó el cálculo del tiempo medio y la tasa de emergencia.

El tiempo medio de emergencia fue de 53,49 días para el tratamiento con guano de pollo, 56,12 días para el tratamiento testigo y de 58,55 días para el tratamiento con guano de gallina (cuadro 2).

Cuadro 2. Tiempo medio de emergencia en cada tratamiento.

Tratamientos	TME (días)
GP	53,49 a
U	56,12 a
GG	58,55 a

Referencias: GG (guano de gallina), GP (guano de pollo), U (urea).
Valores con la misma letra no son significativamente diferentes (p>0,05 según Test LSD Fisher).

El tiempo medio de emergencia en las parcelas tratadas con guano de pollo fue superior al testigo y al suelo con guano de gallina en 2,6 y 5,1 días respectivamente.

Respecto a la tasa de emergencia, la misma fue de 0,53 plántulas/día en el suelo con de guano de pollo, de 0,42 plántulas/día en el suelo con urea y de 0,40 plántulas/día en suelo con guano de gallina.

El trabajo presento la mayor tasa de emergencia en las parcelas tratadas con guano de pollo, superando en 27,1% al tratamiento testigo y en 31,51% al tratamiento con guano de gallina.

Los resultados de porcentaje de emergencia, tiempo medio y tasa de emergencia muestran que el tratamiento con guano de pollo presentaría una tendencia como el de mejor comportamiento.

Estos resultados se vinculan con las características del material. El guano de pollo o también llamado cama de pollo, posee a diferencia del guano de gallina una mayor cantidad de materiales vegetales fibrosos. Estos materiales absorben los componentes líquidos y de

esa forma retienen los nutrientes. Además, la fibra existente en las camas incrementa las posibilidades de enriquecimiento del humus (Sosa, 2005).

Mamani Huanca (2007) menciona que en los inicios, las plántulas carecen de raíces muy desarrolladas y se encuentran a poca profundidad y que por lo tanto, la composición nutritiva y textura del sustrato tendría poca influencia sobre el crecimiento inicial ya que el suelo sería usado como un medio de sujeción y aporte de humedad.

Evolución de longitud y diámetro de los brotes

La incorporación de abonos orgánicos al suelo, mejora la estructura del mismo, favoreciendo la retención de humedad y la aireación. Pero además aporta una gran cantidad de nutrientes que sirven para el crecimiento vegetal (Sosa, 2009). Estos abonos deberían tener un efecto positivo sobre el crecimiento de los cuaresmillos como los evaluados en este trabajo.

En la figura 3 se puede observar la evolución de la longitud de los cuaresmillos en los tres tratamientos durante 5 meses posteriores a la siembra. Las curvas correspondientes a los tres tratamientos muestran una tendencia muy similar, siendo levemente superadas por las plántulas del tratamiento con guano de pollo. Solo se observa un detenimiento a los 112 DDS relacionado posiblemente a una menor humedad de suelo y vientos.

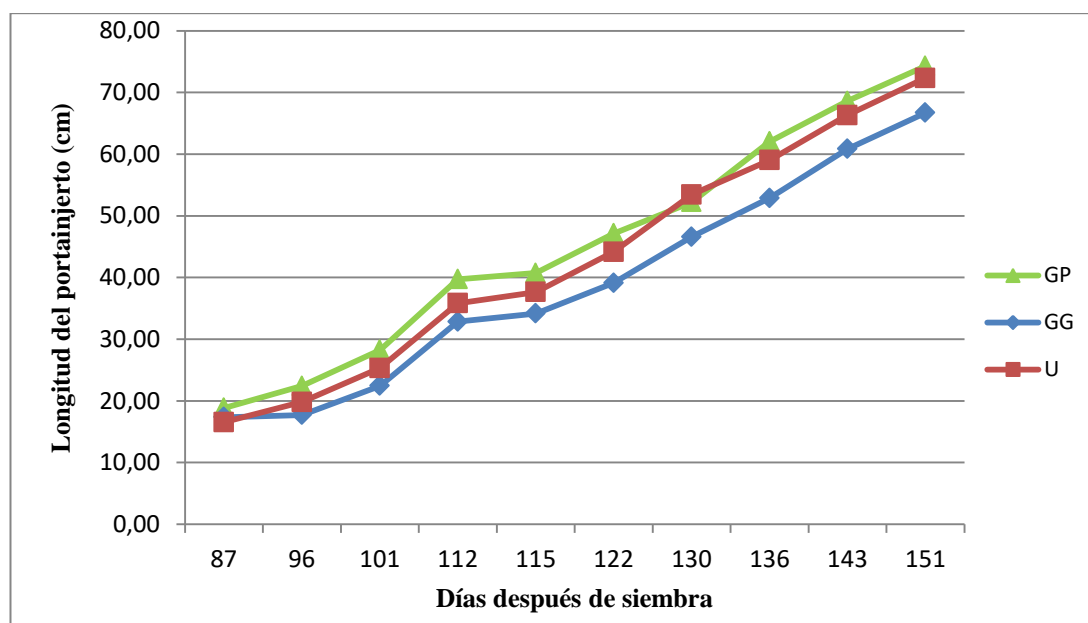


Figura 3. Evolución de la longitud de los portainjertos, promedio de los tres bloques, en suelos con distintos tratamientos (15/10/2012-18/12/2012). Referencias: GG (guano de gallina), GP (guano de pollo), U (urea).

La longitud promedio final de las plántulas de los tres tratamientos fue muy pareja, siendo siempre mayor en el suelo con guano de pollo (figura 4).

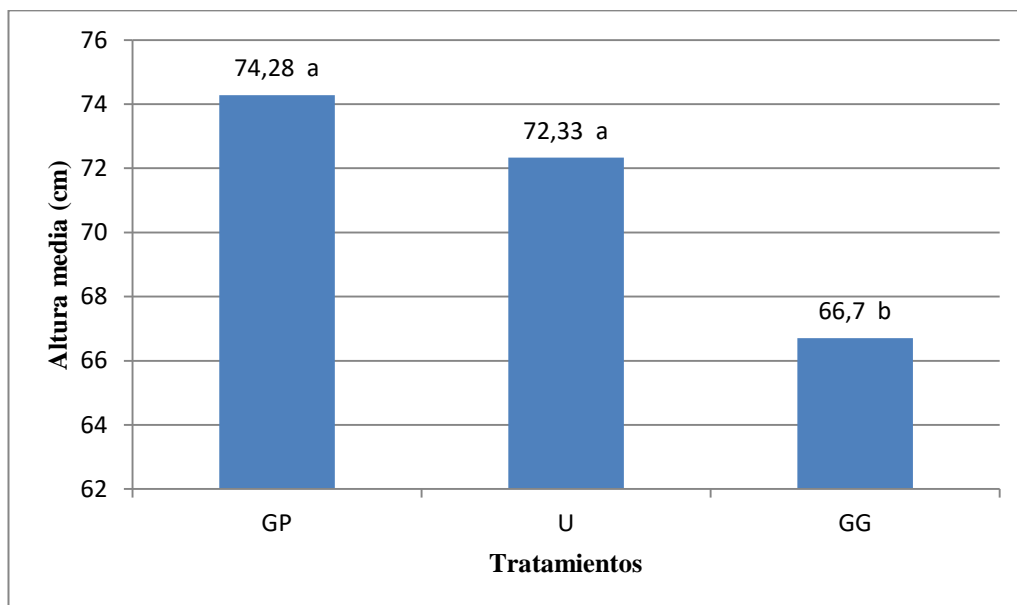


Figura 4. Altura media final de los portainjertos, promedio de los tres bloques, en suelos con distintos tratamientos.

Referencias: GG (guano de gallina), GP (guano de pollo), U (urea).

Valores con la misma letra no son significativamente diferentes ($p > 0,05$ según Test LSD Fisher)

La altura final promedio de las plántulas de las parcelas con guano de pollo superaron en un 2,7% la altura de plántulas en suelo con urea y en un 10,2% a las plántulas del suelo con guano de gallina. Pese a ser mayor la altura final alcanzada, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el suelo tratado con guano de pollo y el testigo.

Estos resultados son similares a los hallados por Flores-Román *et al* (2011), quienes no encontraron diferencias significativas en la altura lograda por plántulas de *Prunus persica* en suelos tipo duripán con y sin el agregado de compost, como así tampoco en suelos con y sin el agregado de estiércol bovino.

Sin embargo, se diferencian de lo publicado por González Castellano *et al* (2009), quienes encontraron diferencias estadísticamente significativas en la altura final de plántulas de *Prunus persica* variedad criolla en suelos con agregado de lombricomposto comparados con suelos sin ningún agregado.

Marcañaupa Quiroz (2014) encontró también diferencias en la altura de plántulas de durazneros en suelos tratados con diferentes dosis de abonos orgánicos (humus de lombriz, estiércol de ovino y estiércol de vacuno) en comparación con un suelo sin adición de abonos.

En el presente trabajo el tratamiento con urea mostro mayores tamaños de plántulas que las del tratamiento con guano de gallina. Esta situación, coincide parcialmente con lo publicado por Gonzalez y Del Prado (2011), quienes trabajaron en durazneros cv Flavorcrest y compararon la altura de las plántulas en suelos fertilizados únicamente con N versus suelos fertilizados con N, P y K. Si bien no encontraron diferencias significativas, observaron que la altura fue mayor en los suelos tratados solo con urea.

Con respecto a la velocidad de crecimiento de los portainjertos, la misma fue mayor en el tratamiento con guano de pollo con 0,358 cm/día, siguiéndole urea y guano de gallina con 0,342 y 0,307 cm/día respectivamente, sin significancia estadística en las diferencias (cuadro 3).

Cuadro 3. Velocidad media de crecimiento en altura de los portainjertos

Tratamientos	Velocidad de crecimiento (cm/día)
GP	0,358 a
U	0,342 a
GG	0,307 a

Referencias: GG (guano de gallina), GP (guano de pollo), U (urea).
Valores con la misma letra no son significativamente diferentes
($p > 0,05$ según Test LSD Fisher)

A pesar de no existir diferencias estadísticamente significativas, la velocidad de crecimiento en altura de los cuaresmillos en el suelo con guano de pollo superó en un 4,68% la velocidad de crecimiento en el tratamiento con urea y en un 16,61% al tratamiento con guano de gallina.

Se encontró un 84% general de correlación entre la longitud y el diámetro de los portainjertos, obviamente en suelos sin limitantes nutricionales, plantas más altas presentan mayores diámetros. Esta correlación fue igual en las parcelas con guano de pollo mientras que guano de gallina y urea el valor fue del 82%, altamente significativo ($p > 0,01$).

El diámetro de los portainjertos, medido a los 10 cm de altura, fue también aumentando en el tiempo (figura 5). Las curvas muestran un aumento relativamente constante hasta los 122 días después de siembra momento a partir del cual se produce una mayor velocidad en el aumento del diámetro.

Las curvas de evolución de los diámetros para los tres tratamientos muestran una tendencia muy similar en el tiempo aunque con diferencias en los valores, siendo siempre mayores los del tratamiento con guano de pollo.

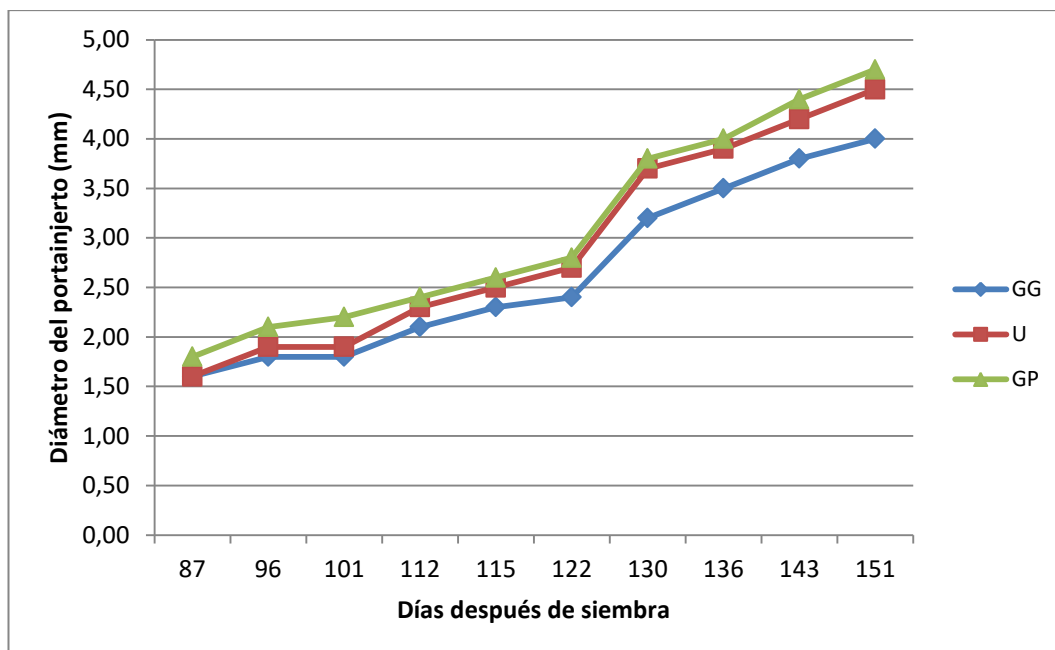


Figura 5. Evolución del diámetro medio de los portainjertos, promedio de los tres bloques, en suelos con distintos tratamientos (15/10/2012-18/12/2012). Referencias: GG (guano de gallina), GP (guano de pollo), U (urea).

La velocidad media de crecimiento del diámetro no mostro diferencias significativas (cuadro 4), pero al igual que el crecimiento en longitud, continúa siendo mayor en el tratamiento con guano de pollo.

Cuadro 4. Velocidad media de crecimiento en diámetro de los portainjertos.

Tratamientos	Velocidad de crecimiento (cm/día)
GP	0,0252 a
U	0,0238 a
GG	0,0217 a

Referencias: GG (guano de gallina), GP (guano de pollo), U (urea).
Valores con la misma letra no son significativamente diferentes ($p > 0,05$ según Test LSD Fisher)

La velocidad de crecimiento media del diámetro en el suelo con guano de pollo supero en un 5,88% la velocidad de crecimiento del suelo tratado con urea y en un 16,13% la velocidad de crecimiento del suelo con guano de gallina.

La figura 6 muestra el diámetro medio final de los cuaresmillos, donde es posible observar la misma tendencia que en el crecimiento en altura de los portainjertos, siendo mayor el tratamiento con guano de pollo, seguido por el de urea y el de guano de gallina.

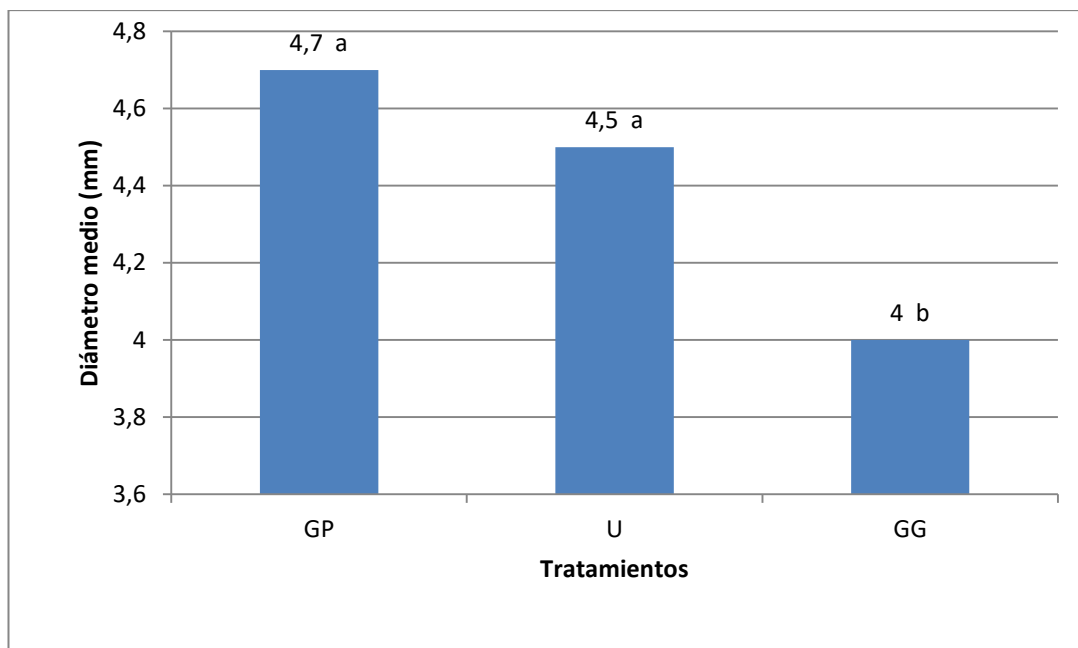


Figura 6. Diámetro medio final de los cuaresmillos, promedio de los tres bloques, en suelos con distintos tratamientos.

Referencias: GG (guano de gallina), GP (guano de pollo), U (urea).

Valores con la misma letra no son significativamente diferentes ($p > 0,05$ según Test LSD Fisher)

Los diámetros medios finales de los tratamientos con guano de pollo y testigo no mostraron diferencias estadísticamente significativas. Estos resultados son similares a los publicados por González Castellano *et al* (2009), quienes tampoco encontraron diferencias significativas en el diámetro del tallo de plántulas de *Prunus persica* variedad criolla, en suelos con y sin agregado de lombricompuesto.

Sin embargo, en el suelo con guano de pollo, el diámetro medio final supero en 4,44% al diámetro medio final en el suelo testigo con urea. De manera similar, Marcañaupa Quiroz (2014) encontró mayor diámetro de tallo en plantas de duraznero en suelos con agregado de diferentes dosis de abonos orgánicos (humus de lombriz, estiércol de ovino y estiércol de vacuno), comparándolo con suelos testigos sin agregado de estos.

Respecto del diámetro medio final del tratamiento con guano de gallina, este es significativamente más chicos que los diámetros medios de los otros dos tratamientos.

Del análisis de la evolución del crecimiento de las plántulas de duraznero, tanto en altura o longitud como en diámetro (figuras 3 y 5), se puede observar que si bien los valores son diferentes, las tendencias son similares. La evolución de altura y diámetro no estaría influido por los tratamientos de suelo sino por factores intrínsecos del vegetal como su carga genética y los reguladores de crecimiento y también, por factores ambientales como temperaturas medias y radiación (Fischer, 2000).

Los tratamientos de suelo, como el aporte de guanos o fertilizantes inorgánicos, tendrían efecto sobre las dimensiones en altura y diámetro logradas por las plántulas ya que la disponibilidad de nutrientes, humedad y estructura del suelo ayudan a definir la performance final de un portainjerto.

Los resultados hallados son coincidentes con Sosa (2005), quien menciona que los estiércoles no solo proveen nutrientes sino que suelen ejercer acciones positivas sobre un variado conjunto de propiedades edáficas, características estas que dependen del tipo de guano utilizado. El guano de gallina o heces producidas por las ponedoras, en comparación con otros estiércoles, se destaca por el contenido de N, K y P (Rivero y Carracedo, 1999).

Numerosos autores han trabajado en la vinculación de la germinación de semillas y crecimiento de plántulas en relación a las características de los guanos usados como enmiendas. El guano o cama de pollo posee además de heces de los pollo, materiales fibrosos que pueden ser benéficos en la absorción de componentes líquidos, reteniendo los nutrientes vegetales (Sosa, 2005; Maisonnave *et al*, 2015). Estos materiales fibrosos presentan una muy alta relación C/N y tienen una mineralización más lenta (Gratacós, 2003). Este abono orgánico, dadas sus características, modifica la estructura de suelo y su efecto sería más perdurable en el tiempo respecto al guano de gallina, lo cual explica los resultados de germinación y crecimiento hallados en el presente trabajo.

Los datos registrados en el presente trabajo, como también los antecedentes encontrados, muestran escasa significancia en las diferencias de las variables evaluadas. Estadísticamente se podría esperar una mayor resolución si fuera posible aumentar el número de repeticiones sobre las que se toman los registros. Sin embargo, el guano de pollo como abono orgánico, presentó la mejor performance en las variables evaluadas.

CONCLUSIONES

Se determinó que los mejores resultados con relación al porcentaje, velocidad y tasa de emergencia se obtuvieron en los cuaresmillos sembrados en suelo tratado con guano de pollo.

En cuanto a la velocidad de crecimiento, tanto del diámetro como de la longitud del portainjerto, los carozos sembrados en suelo tratado con guano de pollo presentaron mejor comportamiento.

De manera similar, los cuaresmillos sembrados en suelo con guano de pollo, presentaron mayor altura y mayor diámetro final respecto de los sembrados en suelo tratado con guano de gallina y urea. Se debe destacar que en ambas situaciones no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el tratamiento que presentó mejor comportamiento y el testigo, pero sí hubo diferencias significativas entre estos y el suelo tratado con guano de gallina.

Finalmente, según los resultados obtenidos, se rechaza la hipótesis planteada al no encontrar diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, en todas las evaluaciones los carozos sembrados en suelos con guano de pollo presentaron el mejor comportamiento. Ello demuestra que es necesario continuar con estas evaluaciones, aumentando el número de repeticiones para detectar estadísticamente lo observado.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- BALDINI, E. 1992. *Arboricultura general*. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España. 379 p.
- BALZARINI, M.; DI RIENZO, J; TABLADA M; GONZALEZ, L; BRUNO, C; CÓRDOBA, M.; ROBLEDO, W. Y F. CASANOVES. 2011. Introducción a la Bioestadística. Aplicaciones con InfoStat en Agronomía. Ed. Brujas. Argentina. 404 p.
- BIANCHI, ALBERTO R. y SILVIA A. CRAVERO. 2010. *Atlas climático digital de la República Argentina*. INTA. Salta, Argentina. 55 p.
- CISNEROS, J; A. CANTERO y C. CHOLAKY. 2007. *Uso y Manejo de Suelos*. Facultad de Agronomía y Veterinaria. UNRC. Río Cuarto, Córdoba. 45 p.
- CUISANCE, P. 1988. *La multiplicación de las plantas y el vivero*. Editorial Mundi – Prensa. Madrid, España. 165 p.
- DASHTI, M; M. KAFI; H. TAVAKKOLI y M. MIRZA. 2015. Temperaturas cardinales para la germinación de *Salvia leriifolia*. *Revista Herba Polonica* 61(1): 5-18.
- ESTRADA PAREJA, M. M. 2005. Manejo y procesamiento de la gallinaza. *Revista Lasallista de Investigaciones* 2(001): 43-48.
- FISCHER, G. 2000. Ecofisiología en frutales de clima frío moderado. En: https://www.researchgate.net/publication/256843760_Ecofisiologia_en_frutales_de_clima_frio_moderado. Consultado: 12-12-2017.
- FLORES ROMAN, D; C. MUÑIZ IRIGOYEN; M. GALICIA PALACIOS; R. FERRERA CERRATO y G. ZENTENO. 2011. Enmiendas orgánicas y durazno en el mejoramiento de una capa endurecida, tepetate tipo duripán. En: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-33222011000300009. Consultado: 28-09-2017.
- GILLES, A. 2007. *Germinación, vigor, viabilidad, calidad y mejora de semillas de cebolla (Allium cepa)*. Tesis de grado. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España. 86 p.
- GONZALEZ, J. y C. K. DEL PARDO. 2011. Fertilización den duraznero cv Flavorcrest. IV Jornadas del Grupo de Fertilización de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas. SECH. Actas de Agricultura 61. Univ. Politécnica de Catalunya. España. p: 112-115.
- GONZALEZ CASTELLANO, A; G. GRENÓN CASCALES; L. ROSALES GRANADOS; A. GONZÁLEZ NICANOR y M. OLIVOS RUBIO. 2009. Evaluación de lombrihumus en plántulas de duraznero hasta su enjertación. En: http://www.somas.org.mx/pdf/pdfs_libros/agriculturasostenible5/5_1/89.pdf. Consultado: 15-10-2017.
- GRATACÓS, E. 2003. El cultivo del duraznero. En: <http://www.biblioteca.org.ar/libros/211462.pdf>. Consultado: 06-06-2012.
- HARTMANN, H. y D. KESTER. 1998. *Propagación de plantas*. 2^{da} Ed. Editorial Cecsá. México. 810 p.

- INTA, 2004. Fertilización y reciclado de nitrógeno: nuevos criterios a tener en cuenta para recomendaciones bajo pastoreo. En: <http://www.fertilizando.com/articulos/Pasturas%20-%20Fertilizacion%20y%20Reciclado%20de%20Nitrogeno.asp>. Consultado: 15-08-2017.
- MAISONNAVE, R.; K. LAMELAS y G. MAIR. 2015. Buenas prácticas de manejo y utilización de manejo de cama de pollo y guano. Secretaria de Agricultura, Ganadería y Pesca. Argentina.
- MAMANI HUANCA., E. 2007. Evaluación de sustratos en el desarrollo de plantines de duraznero (*Prunus persica*) variedad criolla en vivero. Tesis de grado. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. 108 p.
- MARCAÑAUPA QUIROZ, E. 2014. Efecto de tres tipos de abonos orgánicos (humus de lombriz, estiércol de ovino y estiércol de vacuno) en la producción de plantones de durazno en Ocopa – Lircay – Huancavelica. Tesis de grado. Escuela Académico Profesional de Agronomía, Univ. Nacional de Huancavelica. Acobamba, Perú. 82 p.
- MONDRAGON JACOBO, C.; M. FERNANDEZ MONTES y S. PEREZ GONZALEZ. 2001. Propagación de plantas de durazno, chabacano y manzano. En: <http://www.campomexiquense.gob.mx/sp/SisproDurazno/doc/pdf/propagacion-plantas.pdf>. Consultado: 12-06-2012.
- OJEDA PAREDES, V. 2012. Aplicación de activadores orgánicos en la germinación de duraznero (*Prunus pérsica* L.) en el Cantón Pelileo provincia de Tungurahua. Tesis de grado. Escuela de Ingeniería Agronómica. Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda, Ecuador. 86 p.
- RIVERO, C y C. CARRACEDO. 1999. Efecto del uso de gallinaza sobre algunos parámetros de fertilidad química de dos suelos de pH contrastante. En: http://revistaagronomiaucv.org.ve/revista/articulos/1999_25_2_1.pdf. Consultado: 11-06-2012.
- ROBLERO MUÑOZ, A. 2011. Crecimiento vegetativo de durazno (*Prunus persica*) con la aplicación al suelo de vermicomposta. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. Buenavista, México. 28 p.
- SEILER, R.; R. FABRICIUS.; V. ROTONDO y M. VINOCUR. 1995. Agroclimatología de Río Cuarto – 1974/1993. Vol. 1. Departamento de imprenta y publicaciones. UNRC. Río Cuarto, Argentina.
- SIERRA, C. 2016. La importancia de las enmiendas orgánicas en los suelos (Parte I). En: <http://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Noticias/2015/07/07/La-importancia-de-las-enmiendas-organicas-en-los-suelos-Parte-I.aspx>. Consultado: 22-10-17.
- SOSA, O. 2005. Los estiércoles y su uso como enmiendas orgánicas. En: <http://hdl.handle.net/2133/667>. Consultado: 12-06-2012.

- SOZZI, G. 2007. *ÁRBOLES FRUTALES. Ecofisiología, cultivo y aprovechamiento*. 1° ed. Editorial Facultad de Agronomía. UBA Argentina. 848 p.
- TORROBA, C. y R. GAMIETA. 1973. Injerto de yema despierta para duraznero en la zona de San Pedro (Buenos Aires). *IDIA* 301: 13-19.
- VALENTINI, G.; MURRAY, R y L. ARROYO. 2006. Evaluación de los efectos de distintos portainjertos sobre la calidad de los frutos de dos variedades de durazno cultivadas en el nordeste de la provincia de buenos aires (argentina). *Revista de Investigaciones Agropecuaria* 35(002): 71-78.
- VARELA, S. y V. ARANA. 2011. Latencia y germinación de semillas. Tratamientos pregerminativos. Silvicultura de vivero. Cuadernillo N° 3. INTA EEA Bariloche. Bariloche, Argentina. 10 p.
- VIALE, S.; E. GUEVARA.; L. TAMIOZZO y M. DEMAESTRI. 2011. Frutales: portainjerto y variedades. Cátedra de Fruticultura UNRC. Río Cuarto, Argentina. 12 p.
- VILLARREAL, P. Y A. SANTAGNI. 2005. Pautas tecnológicas: frutales de carozo. Manejo y análisis económico financiero. Ediciones INTA. EE Alto Valle Rio Negro. 1° Edición. Argentina. 118 p.

ANEXOS

Anexo 1. Planilla de porcentaje de emergencia

Tratamiento	N° de carozos emergidos	Emergencia (%)
GG	14	30,4
GG	27	58,7
GG	27	58,7
GP	32	69,6
GP	19	41,3
GP	30	65,2
U	20	43,5
U	25	54,3
U	22	47,8

Anexo 2. Planilla de tiempo medio de emergencia

Tratamiento	Tiempo medio de emergencia (días)
GG	60,0714
GG	60,0741
GG	55,5185
GP	50,6875
GP	55,5789
GP	54,2000
UREA	53,5000
UREA	54,0800
UREA	60,7727

Anexo 3. Planilla de tasa de emergencia

Tratamiento	Tasa de emergencia (plantas/día)
GG	0,2413
GG	0,4733
GG	0,5017
GP	0,6567
GP	0,3573
GP	0,5720
UREA	0,3881
UREA	0,4844
UREA	0,3765

Anexo 4. Planilla de evolución de crecimiento de la longitud

DDS	Tratamiento	Longitud (cm)
87	U	17,15
96	U	20,00
101	U	25,35
112	U	33,16
115	U	37,65
122	U	44,03
130	U	53,27
136	U	58,70
143	U	65,97
151	U	71,97
87	GG	17,20
96	GG	18,24
101	GG	22,39
112	GG	24,73
115	GG	34,32
122	GG	39,34
130	GG	46,61
136	GG	53,24
143	GG	61,18
151	GG	67,20
87	GP	18,05
96	GP	22,08
101	GP	27,64
112	GP	35,14
115	GP	40,29
122	GP	46,59
130	GP	54,57
136	GP	61,20
143	GP	67,86
151	GP	72,01

Anexo 5. Planilla de velocidad de crecimiento de la longitud

DDS	Tratamiento	Velocidad de crecimiento da la longitud (cm/día)
87	U	0,197126437
96	U	0,208333333
101	U	0,250990099
112	U	0,296071429
115	U	0,327391304
122	U	0,360901639
130	U	0,409769231
136	U	0,431617647
143	U	0,461328671
151	U	0,476622517
87	GG	0,197701149
96	GG	0,190000000
101	GG	0,221683168
112	GG	0,220803571
115	GG	0,298434783
122	GG	0,322459016
130	GG	0,358538462
136	GG	0,391470588
143	GG	0,427832168
151	GG	0,445033113
87	GP	0,207471264
96	GP	0,230000000
101	GP	0,273663366
112	GP	0,313750000
115	GP	0,350347826
122	GP	0,381885246
130	GP	0,419769231
136	GP	0,450000000
143	GP	0,474545455
151	GP	0,476887417

Anexo 6. Planilla de evolución de crecimiento del diámetro

DDS	Tratamiento	Diámetro (mm)
87	U	1,60
96	U	1,90
101	U	1,90
112	U	2,30
115	U	2,50
122	U	2,70
130	U	3,70
136	U	3,90
143	U	4,20
151	U	4,50
87	GG	1,60
96	GG	1,80
101	GG	1,80
112	GG	2,10
115	GG	2,30
122	GG	2,40
130	GG	3,20
136	GG	3,50
143	GG	3,80
151	GG	4,00
87	GP	1,80
96	GP	2,10
101	GP	2,20
112	GP	2,40
115	GP	2,60
122	GP	2,80
130	GP	3,80
136	GP	4,00
143	GP	4,40
151	GP	4,70

Anexo 7. Planilla de velocidad de crecimiento del diámetro

DDS	Tratamiento	Velocidad de crecimiento del diámetro (mm/día)
87	U	0,018390805
96	U	0,019791667
101	U	0,018811881
112	U	0,020535714
115	U	0,02173913
122	U	0,022131148
130	U	0,028461538
136	U	0,028676471
143	U	0,029370629
151	U	0,029801325
87	GG	0,018390805
96	GG	0,018750000
101	GG	0,017821782
112	GG	0,018750000
115	GG	0,020000000
122	GG	0,019672131
130	GG	0,024615385
136	GG	0,025735294
143	GG	0,026573427
151	GG	0,026490066
87	GP	0,020689655
96	GP	0,021875000
101	GP	0,021782178
112	GP	0,021428571
115	GP	0,022608696
122	GP	0,022950820
130	GP	0,029230769
136	GP	0,029411765
143	GP	0,030769231
151	GP	0,031125828

Anexo 8. Análisis porcentaje de emergencia

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Porcentaje de emergencia	9	0,2	0,0	25,4

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	192,9	2	96,4	0,5	0,6048
Tratamiento	192,9	2	96,4	0,5	0,6048
Error	1056,9	6	176,1		
Total	1249,8	8			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=26,51603

Error: 176,1456 gl: 6

Tratamiento	Medias	n	E.E.
GP	58,7	3	7,7 A
GG	49,3	3	7,7 A
U	48,5	3	7,7 A

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

Anexo 9. Análisis tiempo medio de emergencia

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Tiempo medio de emergencia..	9	0,39	0,19	5,60

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	38,51	2	19,26	1,95	0,2225
Tratamiento	38,51	2	19,26	1,95	0,2225
Error	59,22	6	9,87		
Total	97,74	8			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=6,27684

Error: 9,8704 gl: 6

Tratamiento	Medias	n	E.E.
GG	58,55	3	1,81 A
UREA	56,12	3	1,81 A
GP	53,49	3	1,81 A

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

Anexo 10. Análisis longitud media final

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Longitud	190	0,04	0,03	20,90

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1953,48	2	976,74	4,40	0,0135
Tratamiento	1953,48	2	976,74	4,40	0,0135
Error	41479,33	187	221,81		
Total	43432,81	189			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=5,23489

Error: 221,8146 gl: 187

Tratamiento	Medias	n	E.E.
GP	74,28	70	1,78 A
U	72,33	60	1,92 A
GG	66,70	60	1,92 B

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

Anexo 11. Análisis velocidad de crecimiento de la longitud

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Velocidad crecimiento long..	30	0,047	0,000	29,654

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,013	2	0,007	0,671	0,5194
Tratamiento	0,013	2	0,007	0,671	0,5194
Error	0,268	27	0,010		
Total	0,281	29			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,09136

Error: 0,0099 gl: 27

Tratamiento Medias n E.E.

GP	0,358	10	0,031	A
U	0,342	10	0,031	A
GG	0,307	10	0,031	A

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

Anexo 12. Análisis diámetro medio final

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diámetro	190	0,06	0,05	27,18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,17	2	0,09	5,93	0,0032
Tratamiento	0,17	2	0,09	5,93	0,0032
Error	2,71	187	0,01		
Total	2,88	189			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,04233

Error: 0,0145 gl: 187

Tratamiento Medias n E.E.

GP	0,47	70	0,01	A
U	0,45	60	0,02	A
GG	0,40	60	0,02	B

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

Anexo 13. Análisis velocidad de crecimiento del diámetro

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Velocidad crecimiento diám..	30	0,1124	0,0467	18,1204

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,0001	2	3,1E-05	1,7102	0,1998
Tratamiento	0,0001	2	3,1E-05	1,7102	0,1998
Error	0,0005	27	1,8E-05		
Total	0,0006	29			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,00392

Error: 0,0000 gl: 27

Tratamiento Medias n E.E.

GP	0,0252	10	0,0013	A
U	0,0238	10	0,0013	A
GG	0,0217	10	0,0013	A

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