



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

**Trabajo Final presentado para optar al grado de Ingeniero
Agrónomo**

**“EVALUACIÓN DE LA EMERGENCIA CON DIFERENTES
TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS Y DIÁMETRO DE
INJERTACIÓN EN PORTAINJERTOS SILVESTRES DE
DURAZNERO”**

**Pérez Virzi Alejandra Daniela
DNI: 31.286.419**

**DIRECTOR: Ing. Forestal, M.Sc. Marcela Demaestri
CODIRECTOR: Ing. Agr. Laura Tamiozzo**

**Río Cuarto – Córdoba
Agosto/2014**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: **“EVALUACIÓN DE LA EMERGENCIA CON
DIFERENTES TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS Y DIÁMETRO DE
INJERTACIÓN EN PORTAINJERTOS SILVESTRES DE DURAZNERO”**

Autor: Pérez Virzi Alejandra Daniela
DNI: 31.286.419

Director: Demaestri Marcela
Co-Director: Tamiozzo Laura

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la Comisión
Evaluadora:

(Nombres)

Fecha de Presentación: ____/____/____.

Secretario Académico

DEDICATORIA

El presente trabajo esta dedicado a todos mis seres queridos: familia, amigos y también a aquellos que me acompañaron a lo largo de la carrera. Sin su apoyo incondicional este día no hubiera llegado.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a mis amigas quienes me acompañaron en cada día de campo, a todo el cuerpo docente y no docente que brindo su tiempo para la realización de este trabajo.

Agradezco además a la Universidad Nacional de Río Cuarto por la capacitación y la formación profesional recibida.

INDICE:

1- INTRODUCCION.....	1
2- ANTECEDENTES.....	2
3- HIPOTESIS.....	5
4- OBJETIVOS.....	6
4.1- Objetivo general.....	6
4.2- Objetivo específico.....	6
5- MATERIALES Y MÉTODOS.....	6
Se realizaron las siguientes evaluaciones.....	8
5.1- Emergencia.....	8
5.2-Evolución y longitud media de los tallos.	8
5.3- Evolución y diámetro medio de los tallos.	8
6-RESULTADOS Y DISCUSIÓN	9
6.1- Emergencia.	9
6.2- Evolución y longitud media de los tallos.....	12
6.3- Evolución y diámetro medio de los tallos	13
7- CONCLUSIONES.	17
8- CONSIDERACIONES FUTURAS.....	17
9- BIBLIOGRAFIA	18
ANEXO.....	21

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Carozos de cuaresmillo.....	6
<i>Figura 2:</i> Croquis del ensayo a campo.....	7
<i>Figura 3:</i> Primera plántula emergida.....	9
<i>Figura 4:</i> Porcentaje de emergencia de carozos de cuaresmillos en cada tratamiento.....	9
<i>Figura 5:</i> Prueba de Normalidad de residuos para porcentaje de emergencia.....	21
<i>Figura 6:</i> Emergencia acumulada de plántulas de cuaresmillos.....	11
<i>Figura 7:</i> Energía germinativa.....	11
<i>Figura 8:</i> Prueba de Normalidad de residuos para energía germinativa.....	21
<i>Figura 9:</i> Prueba de Normalidad de residuos para altura de plantas.....	22
<i>Figura 10:</i> Prueba de Normalidad de residuos para diámetro de tallo de plantas.....	22
<i>Figura 11:</i> Evolución en el tiempo de la longitud y diámetros promedios en porta injertos de duraznero silvestres.....	14
<i>Figura. 12:</i> Medición de altura de las plantas.....	15
<i>Figura 13:</i> Medición del diámetro de las plantas.....	15
<i>Figura 14:</i> Ensayo al 10 de diciembre de 2012 (fecha de última medición).....	16

INDICE DE CUADROS

<i>Cuadro 1:</i> Análisis de la varianza para porcentaje de emergencia.....	10
<i>Cuadro 2:</i> Análisis de la varianza para energía germinativa en los distintos tratamientos...12	12
<i>Cuadro 3:</i> Test LSD Fisher para Energía germinativa en los distintos tratamientos.....12	12
<i>Cuadro 4:</i> Análisis de la varianza para altura media de tallos en los distintos tratamientos.....13	13
<i>Cuadro 5:</i> Análisis de la varianza para diámetro medio de tallos en los distintos tratamientos.....13	13

RESUMEN

La obtención de portainjertos de duraznero (*Prunus persica*) a partir de semillas requiere de tratamientos pregerminativos que incrementen la velocidad y la uniformidad de emergencia de las plántulas. El remojo previo de las semillas acelera la absorción de agua y provoca la iniciación del proceso germinativo. Para evaluar la respuesta a los tratamientos pregerminativos, se instaló un ensayo en el cual se utilizaron carozos de cuaresmillo procedentes de la zona de La Lagunilla (Cba) los que fueron tratados con 8 y 15 días de remojo. Luego se estratificaron en fosa durante el otoño-invierno y posteriormente fueron sembrados en el mes de julio. Se evaluó el porcentaje de emergencia y la energía germinativa a los 15 días desde la emergencia. Se registró la altura y el diámetro alcanzados por las plantas y se determinó el número de plantas que logró el diámetro mínimo de injertación hasta mediados de diciembre. Se utilizó un DBA con tres repeticiones y dos tratamientos. Se analizó estadísticamente mediante el ANAVA ($\alpha \geq 0,05$). Los resultados mostraron que hubo un 52,65 % de emergencia total y un 25,46 % de plantas que llegaron al diámetro mínimo de injertación al 10 de diciembre de 2012. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos para porcentaje de emergencia, diámetro medio y longitud media alcanzada por las plantas. Para la variable energía germinativa, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos. Se concluye que el tiempo de remojo de los carozos no tuvo efecto sobre el tiempo en alcanzar el diámetro mínimo de injertación.

Palabras clave: Duraznero, Cuaresmillo, Carozos, Portainjerto, Tratamientos pregerminativos.

SUMMARY

Obtaining Rootstocks of peach (*Prunus persica*) from seed requires pre-germination treatments that increase the speed and uniformity of seedling emergence. The pre-soaking of seed accelerates the absorption of water and causing the initiation of germination process. To evaluate the response to treatment pregerminative a trial in which pits cuaresmillo from the La Lagunilla used was installed. (Cba) who were treated with 8 and 15 days of soaking. Then stratified into pit during the autumn-winter and were subsequently planted in July. Emergence percentage and germination at 15 days from emergence energy was evaluated. Height and diameter achieved by plants was recorded and the number of plants that achieved the minimum diameter of grafting until mid-December was determined. DBA was used with three replications and two treatments. Were statistically analyzed by ANOVA ($\alpha \geq 0.05$). The results showed that there was a 52.65% total emergency and 25.46% of plants reached the minimum diameter of grafting to December 10, 2012. Were no statistically significant differences between treatments were found emergence percentage, mean diameter and average length achieved by plants. For germination energy variable, statistically significant differences between treatments. We conclude that the time soaking the beans had no effect on the time to reach the minimum diameter of grafting.

Keywords: Peach, cuaresmillo , Peaches , Rootstock , pregerminative treatments .

1- INTRODUCCION

El continuo avance de las zonas urbanas ha limitado el terreno disponible para el cultivo de frutales de duraznero, obligando a realizar plantaciones en terrenos con restricciones (Brignone, 2005). Otro factor limitante es que las especies del género *Prunus* muestran sensibilidad a una enfermedad llamada “mal del replante”, la cual implica mortandad de plantas, reducción del crecimiento radicular y aéreo, mayor susceptibilidad a plagas y enfermedades, clorosis y disminución de la producción. Las causas son factores agronómicos como: degradaciones, compactación, nutrición, acumulación de pesticidas, hongos, bacterias, nematodos y la presencia de fitotoxinas producidas por los *Prunus*; que en duraznero, este compuesto es la amigdalina (Viale *et.al.*, 2011). Estas características hacen necesaria la utilización de patrones que posean características agronómicas superiores, una mejor adaptación a las condiciones edafoclimáticas que predominan en la zona de cultivo y resistencia a las principales plagas y enfermedades, como así también lograr variedades o cultivares que difieran en su calidad física y cualidades de poscosecha adaptadas a las demandas de los diferentes mercados (Brignone, 2005).

En el mundo actual es constante la preocupación de economistas e investigadores para encontrar los métodos más adecuados que permitan producir a un menor costo. Esto es aplicable, tanto a la obtención de productos industriales como a los de origen agropecuario. Estos últimos pueden abaratare de distintas maneras: aumentando el rendimiento por unidad de superficie, acortando el ciclo del cultivo, eliminando las labores manuales mediante una mecanización adecuada, entre otros. En Argentina, se esta trabajando en obtener árboles de calidad reduciendo el tiempo de las plantas en vivero (León, 2005).

En el caso del duraznero una de las etapas del cultivo donde se puede lograr una disminución sustancial del costo de producción, es aquella que comprende la formación de la planta en el vivero a través de la injertación. Para la obtención de portainjertos a partir de semillas, previo a la siembra es necesario someterlas a tratamientos pregerminativos, que incrementen la velocidad y la uniformidad de emergencia de las plántulas. En algunos casos, para reducir el tiempo de emergencia, se realiza un remojado previo de las semillas que acelera la absorción de agua y provoca la iniciación del proceso germinativo y las plantas obtenidas de esta forma pueden alcanzar antes el diámetro de injertación (Sozzi, 2007).

2- ANTECEDENTES

Los frutales en general son individuos formados por dos componentes: la parte aérea también llamada copa, variedad o epibionte y la parte radical, llamada portainjerto, pie o hipobionte, sobre el cual se injertará la copa del árbol (Sanchez, 2009).

En el caso de los frutales de carozo y pepita, la multiplicación de los portainjertos puede realizarse mediante diversas técnicas tales como: semillas, acodos y estacas, mientras que la injertación es la técnica mas utilizada para la multiplicación de los cultivares (Baldini, 1992).

El duraznero, como la mayoría de los frutales cultivados, esta usualmente formado por dos biontes unidos entre si mediante la injertación, la cual es posible realizar sobre tallos que presentan un diámetro igual o superior a 8 mm, medido a 10 cm del suelo. Este procedimiento origina una simbiosis entre ellos, que permite aprovechar las ventajas del hipobionte y del epibionte, constituida por un clon ontogénicamente adulto que abrevia el tiempo necesario para iniciar la producción comercial de frutas. El hipobionte se selecciona por distintas características y cualidades adaptativas. Su misión elemental es la de proveer agua y nutrientes, como así también de algunos reguladores del crecimiento sintetizados en las raíces; debe servir, además, como sostén del árbol y suministrar un anclaje adecuado (Radice y Dessy, 2008).

Los patrones obtenidos por multiplicación sexual presentan algunas ventajas: la producción de plantas es relativamente simple y económica y no transmiten los virus de la planta madre. Como desventaja, la variación genética que se presenta en ellos puede conducir a variabilidad en el crecimiento y en el comportamiento de la planta injertada. Tal variación es más probable si la semilla es obtenida de fuentes desconocidas, no seleccionadas (Hartmann y Kester, 1998).

En general los carozos, independientemente de su origen, deben obtenerse de árboles sanos, vigorosos y productivos y sembrarlos el mismo año en que se recolectaron. La semilla se deberá limpiar, lavar y secar durante un día a media sombra, evitando tomarla de frutos apilados y podridos porque pierde su capacidad para germinar. Si no se encuentran semillas en la región, se recomienda adquirirla en otras zonas similares en clima y suelo (Fernandez Monte *et al.*, 2010).

Las fallas en la germinación pueden ser debido a que las semillas se encuentren en su periodo de descanso; también a que los embriones estén inmaduros o mal conformados, o bien que el duro revestimiento inhiba el desarrollo de estos embriones (Álvarez Requejo, 1964).

Las semillas que tienen embriones grandes, pierden vitalidad si se desecan durante el

almacenaje. Este tipo de semillas debe conservarse con suficiente humedad y a temperaturas entre 2 y 7 °C, por lo general mezclándolas con alguna materia inerte ligeramente húmeda, como arena o turba. Este periodo de conservación es importante para que se promueva una óptima germinación. Estas condiciones a la que se someten las semillas durante el almacenamiento sin que pierdan su energía germinativa tienen por objetivo, acelerar la maduración de las semillas, favoreciendo la germinación de aquellas que tienen los tegumentos duros y relativamente impermeables, facilitar el intercambio de gases con el medio y lavar algunas sustancias inhibitoras presentes en las cubiertas seminales. A este proceso se lo denomina estratificación (Camacho, 1994; Alvarez Requejo, 1964).

Las semillas de durazno pueden ser estratificadas tan pronto se recogen, para ser sembradas en el otoño o en la primavera siguiente. El éxito de la germinación en el semillero depende de la calidad de la semilla y del medio en el que fue conservada desde la recolección hasta la siembra. Las condiciones que deben cumplirse durante la estratificación para lograr una buena germinación posterior son: acumular bajas temperaturas, humedad y aireación durante un tiempo determinado (Cuisance, 1988; Hartmann y Kester, 1998). La humedad y temperatura adecuada varían con cada especie en particular, así como también el tiempo requerido para la germinación (Poulsen, 1996).

Entre las acciones benéficas de la estratificación sobre el proceso germinativo, podemos citar: la remoción de diversos tipos de dormición, el aumento en la velocidad, uniformidad y capacidad total de germinación; la ampliación del rango de temperaturas dentro del cual es posible la germinación y finalmente la disminución de las diferencias de calidad de semillas, atribuibles a forma de cosecha, acondicionamiento y conservación del material.

Las semillas del género *Prunus* poseen un pronunciado letargo. Por ello, previo a la siembra, se deben estratificar para que inicien así la germinación, incrementando la velocidad de emergencia de plántulas y su uniformidad. Una condición imprescindible es que la semilla seca, con embrión en letargo, pueda absorber inicialmente alrededor del 50% de su peso en agua. Las semillas de duraznero requieren, para germinar, un periodo de estratificación con temperaturas entre 3 y 5 °C. De las experiencias realizadas en vivero sobre el tratamiento de carozos y semillas de *Prunus*, se ha observado que los carozos de los diversos portainjertos tienen distinto grado de impermeabilidad (Radice y Dessy, 2008).

En algunos casos, para reducir el tiempo de emergencia de las plántulas, se realiza un remojado previo de las semillas que acelera la absorción de agua y provoca la iniciación del proceso germinativo. Es ciertamente ventajoso para las semillas de aquellas especies que tienen una germinación lenta, aunque se debe tener mucho cuidado en el manejo durante la siembra, ya que las semillas así tratadas son más sensibles y fáciles de dañar (Sozzi, 2007).

Los viveristas de la región utilizan carozos de duraznero silvestres (cuaresmillos) para obtener portainjertos. Estos carozos presentan una gran variación en los porcentajes y velocidad de germinación (Viale *et.al.*, 1998).

El cuaresmillo es un ecotipo de zonas áridas y semiáridas de la Argentina. Sus semillas se recolectan de plantas que crecen de manera espontánea. Este portainjerto ofrece como ventajas una muy buena afinidad injertativa con cultivares de duraznero y nectarinas y produce estiones vigorosos (Radice y Dessy, 2008).

Los portainjertos silvestres provienen de semillas de plantas que crecen en convivencia con la vegetación natural de un área geográfica dada. Se los denomina según la zona de donde proceden citando la localidad, por ejemplo Alpa Corral. En cuanto al comportamiento, presentan variabilidad, ya que son genotipos de origen desconocido y con diferente presión de selección según la zona, lo que les confiere una alta heterogeneidad. Sin embargo, mantienen el carácter de rusticidad, razón por la cual están ampliamente difundidos en nuestro país como portainjertos para frutales de carozo (Felipe, 1989).

El uso del duraznero silvestre es bastante frecuente, por las bajas dimensiones de sus semillas, de su buena germinabilidad y de su costo reducido; sin embargo, los portainjertos de duraznero silvestre presentan muy a menudo una notable heterogeneidad y a veces también tasas de infección vírica (Socias i Company, 1990).

Viale *et al.*, 1998, evaluaron el comportamiento germinativo de cuaresmillos con diferentes tratamientos pregerminativos. Utilizaron carozos provenientes de la zona serrana de Alpa Corral, Córdoba, estratificados en fosas y en filas de vivero, con distintos tiempos de remojo previo en agua durante 2, 4, y 8 días. Los resultados mostraron un 24 % más de germinación en las semillas que provenían de fosas, lo que podría deberse a la posibilidad de selección al momento de la siembra. En relación al efecto de los tiempos de remojo, los resultados no fueron concluyentes. Comparando el efecto combinado de tiempo de remojo y técnicas de estratificación, el tratamiento de 8 días de remojo y fosa mostró una mejor respuesta con relación al resto, ya que fue el que concentró en menos tiempo la germinación.

Arroyo y Valentini, 1998, evaluaron diferentes orígenes de cuaresmillos, los cuales fueron extraídos de los frutos cosechados de la colección de porta injertos existentes en la EEA San Pedro. Se contó el número de plantas emergidas una vez por semana, durante cuatro semanas. Posteriormente y previo al momento de injertación se procedió a medir el diámetro del tronco de las plantas logradas y la altura de las mismas. Los resultados no mostraron diferencia en los diámetros entre las plantas logradas, pero si en la cantidad de las mismas de los diferentes orígenes de carozos (porcentajes de germinación/emergencia logradas). Estos resultados, confirman, una vez más, la importancia del conocimiento del origen genético del material de propagación empleado para poder realizar una buena

propagación.

Jakubowski (2004) encontró porcentajes de germinación de semillas de portainjertos de duraznero del 24 al 32 % en los primeros 10 días posteriores a la siembra.

Dessy *et al.*, (1996) registraron porcentajes variables de germinación de los portainjertos de duraznero hasta los 84 días posteriores a la siembra, momento en el que el proceso germinativo se estabilizó. Este aspecto es importante considerarlo, ya que una elevada germinación temprana influye en el diámetro de injertación.

Es posible realizar el injerto sobre tallos que presentan un diámetro igual o superior a 8 mm, medido a 10 cm del suelo. Con un manejo adecuado de la humedad y un buen plan de fertilización, es posible acelerar el crecimiento de los portainjertos para que alcancen el diámetro adecuado, momento en que están listos para realizar los injertos de yema (Radice y Dessy, 2008).

Según la época, existen dos tipos de injertos de yema más usados por los viveristas de la región: el injerto de yema a ojo dormido, se realiza en los meses de febrero-marzo; la yema al injertarse permanece dormida y brota en la primavera siguiente. Se obtiene un estión con un patrón de 2 años y un injerto de 1 año. El injerto de yema a ojo despierto, se realiza en los meses de noviembre-diciembre, llamado así porque la yema al injertarse brota en la misma temporada logrando una planta con un patrón de 1 año y un injerto de 6 meses, lo que disminuye los costos de producción en vivero respecto a las plantas obtenidas por injerto a ojo dormido (Hartmann y Kester, 1998).

Fornero (2006) evaluó el crecimiento en altura y diámetro de los portainjertos de cuaresmillo de dos procedencias, registrando alturas entre 67,4 y 90,20 cm y diámetros entre 0,725 y 1,07 cm. Además determinó el porcentaje de plantas que llegaron al diámetro mínimo de injertación al 10 de diciembre de 2004, registrando valores entre 78,6 y 90,5 % según la procedencia de los portainjertos.

De lo planteado surge la necesidad de evaluar los tiempos de remojo de semillas de portainjertos silvestres de cuaresmillos con el fin de obtener una alta tasa de germinación acortando el periodo necesario para alcanzar los diámetros requeridos para la injertación.

3- HIPOTESIS

El tiempo de remojo aumenta el porcentaje de emergencia y la energía germinativa y acorta los tiempos necesarios para alcanzar los diámetros de injertación.

4- OBJETIVOS

4.1- Objetivo general

Evaluar la emergencia de las plántulas con diferentes tiempos de remojo y el periodo necesario para alcanzar el diámetro de injertación en portainjertos silvestres de cuaresmillos.

4.2- Objetivos específicos

- Evaluar la respuesta de la emergencia a diferentes tiempos de remojo en agua.
- Determinar el tiempo en alcanzar el diámetro de injertación a través de los parámetros longitud y diámetro de tallo.

5- MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en el Vivero de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Río Cuarto, ubicado sobre la Ruta Nac. N° 36, Km 601, en la localidad de Río Cuarto (Latitud 33°07' S, Longitud 64°14' W y a 421 msnm), provincia de Córdoba. Los suelos son de textura franco arenosa, de buena permeabilidad. El clima regional es templado, subhúmedo a semiárido, con estación seca en invierno (Ravello y Seiler, 1979). La temperatura máxima media es de 29 °C (enero) y la mínima es de 3 °C (julio). Los vientos predominantes son de orientación N-NE con mayor ocurrencia en los meses de agosto, septiembre y octubre. Las precipitaciones anuales promedio son de 801.2 mm (Seiler *et.al.*, 1995).

Para llevar a cabo dicho proyecto se utilizaron semillas de cuaresmillo, recolectadas el 15 de Abril de 2012 en la zona rural de la Lagunilla, provincia de Córdoba. (*Fig. 1*)



Figura 1: Carozos de cuaresmillo.

Los carozos recolectados se dividieron en dos grupos y recibieron tratamientos de remojo en agua por 8 y 15 días. Luego fueron espolvoreados con captan, se colocaron en

bolsas de arpilleras, se rotularon con la fecha, especie y tratamiento y se colocaron en fosa en el vivero, donde se les brindaron las condiciones de estratificación.

Después de esta etapa, los carozos fueron sembrados en filas de vivero en el mes de julio de 2012 en forma manual. La distancia de siembra fue de 15 cm entre carozos y de 40 cm entre filas. Se realizaron riegos y desmalezado manual. Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizado (DBCA) con dos tratamientos (8 y 15 días de remojo) y tres repeticiones (*Fig. 2*). La unidad experimental corresponde a 23 carozos/plántulas. Los datos fueron analizados mediante ANAVAs para detectar posibles diferencias entre tratamientos con el software Infostat (Balzarini, 2008).

El siguiente modelo lineal fue postulado para explicar la variación de la respuesta, que en el bloque j recibe el tratamiento i , obtenida en un diseño en bloque con sólo un factor tratamiento:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + b_j + e_{ij} \quad \text{con } i = 1, \dots, a$$

donde μ corresponde a la media general, t_i el efecto del i -ésimo tratamiento, b_j el efecto del j -ésimo bloque ($j=1, \dots, b$) y e_{ij} es el error aleatorio asociado a la observación Y_{ij} . Comúnmente los términos de error se asumen normalmente distribuidos con esperanza cero y varianza común σ^2 .

Otro supuesto que acompaña la especificación del modelo para un diseño en bloques se refiere a la aditividad (no interacción) de los efectos de bloques y de tratamientos (Balzarini, 2008).

Bloque 1	-----C15 -----C8	-----C8 -----C15	-----C15 -----C8
Bloque 2	-----C8 -----C15	-----C8 -----C15	-----C15 -----C8
Bloque 3	-----C8 -----C15	-----C15 -----C8	-----C8 -----C15

Figura 2: Croquis del ensayo a campo.

Donde: Tratamiento C8= 8 días de remojo y Tratamiento C15= 15 días de remojo.

Se realizaron las siguientes evaluaciones:

5.1- Emergencia

5.1.1- Inicio de emergencia: se revisó el ensayo diariamente hasta el momento en que se registro la fecha de primer emergencia (observación de la plántula sobre la superficie del suelo).

5.1.2- Porcentaje de emergencia: a partir de inicio de emergencia, se realizaron recuentos de emergencia tres (3) veces por semana, durante 42 días consecutivos. Al finalizar este tiempo se obtuvo un porcentaje de plántulas emergidas en relación al total de semillas sembradas. Estos porcentajes fueron analizados estadísticamente mediante ANAVA y Q-Q-plot.

5.1.3- Energía germinativa: para determinar la velocidad de emergencia, se considero el total de plántulas emergidas en cada tratamiento durante 15 días desde el inicio de emergencia (USDA, 1961). Los datos fueron analizados estadísticamente mediante ANAVA, Q-Q-plot, y Test LSD Fisher.

5.2- Evolución y longitud media de los tallos

Sobre las plántulas emergidas luego de las 6 semanas (42 días), se midió semanalmente la altura del tallo hasta fines de diciembre (época de realización de la injertación de verano) usando una regla graduada. Con los datos de cada tratamiento fue posible construir las curvas de crecimiento. Al finalizar las evaluaciones se compararon estadísticamente las alturas medias en cada tratamiento.

5.3- Evolución y diámetro medio de los tallos

A partir del momento en que las plántulas superaron la altura de injertación de 15 cm, se comenzó a registrar semanalmente el diámetro del tallo a los 10 cm de altura, medido con un calibre. Se determino la fecha en que se logra el diámetro mínimo de injertación de 6 mm (Torroba y Gamieta, 1973) y se analizó su evolución mediante curvas para cada tratamiento. De igual manera que para longitud, al finalizar las evaluaciones se compararon estadísticamente los diámetros medios de portainjertos a 10 cm de altura logrados en cada tratamiento.

6- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1- Emergencia:

La primera emergencia se registro el 27 de agosto de 2012, a los 39 días desde la siembra (20 de julio de 2012). En la *Fig. 3* se observa la primera plántula.



Figura 3: Primera plántula emergida.

Del total de carozos sembrados (414 carozos), se obtuvo un porcentaje de emergencia de 52.65% (218 plántulas). Los carozos procedentes del tratamiento de 15 días de remojo tuvieron mayor participación en la emergencia con 116 plántulas (53,21% del total de emergencia), mientras que el tratamiento con 8 días de remojo registró 102 plántulas (46,78%). Estos datos se ven reflejados en la *Fig. 4*.

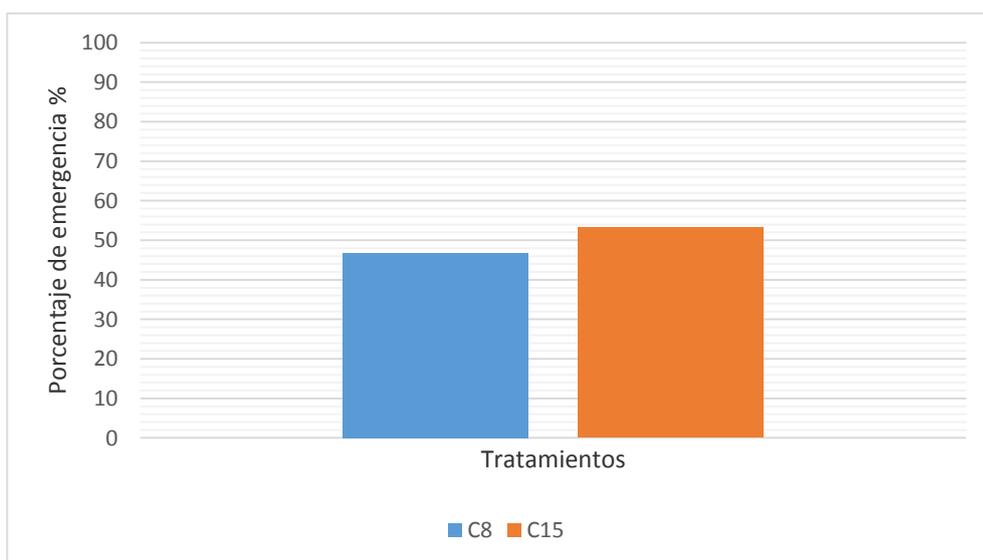


Figura 4: Porcentaje de emergencia de plántulas de cuaresmillos en cada tratamiento.

El coeficiente de determinación (R^2) tiene un valor de 0,50 (cuadro 1), lo que nos

indica que el 50% de la variación esta explicada por el modelo.

La precisión del experimento es baja ya que el CV (coeficiente de variación) es 24,97 (cuadro 1).

Según el ANOVA no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos con un valor de $p=0.3644$ en la variable % de emergencia.

Cuadro 1: Análisis de la varianza para % de emergencia.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% Emergencia	18	0,50	0,29	24,97

Supuestos estadísticos:

En el grafico Q-qplot en la *Fig. 5* (Anexo) podemos observar que el valor de r : 0.978, que tiende a 1, muestra una distribución normal.

La emergencia tiende a estabilizarse en el tiempo (*Fig. 6*). En la misma, se puede observar que los tratamientos presentaron el mismo comportamiento, pero el tratamiento con 15 días de remojo alcanzó antes la mayor emergencia alrededor del 8 septiembre y luego se estabiliza. En el caso del tratamiento con 8 días de remojo la mayor emergencia se alcanzó aproximadamente el 28 de septiembre, estabilizándose hacia el final de la toma de datos.

En el tratamiento con 15 días de remojo la emergencia de las plántulas se estabilizo a los 50 días después de la siembra y en el tratamiento con 8 días de remojo, ocurrió a los 70 días. Los resultados de este ensayo difieren con los encontrados por Dessy *et al.*, (1996) quien registro que el proceso germinativo se estabilizó a los 84 días posteriores a la siembra.

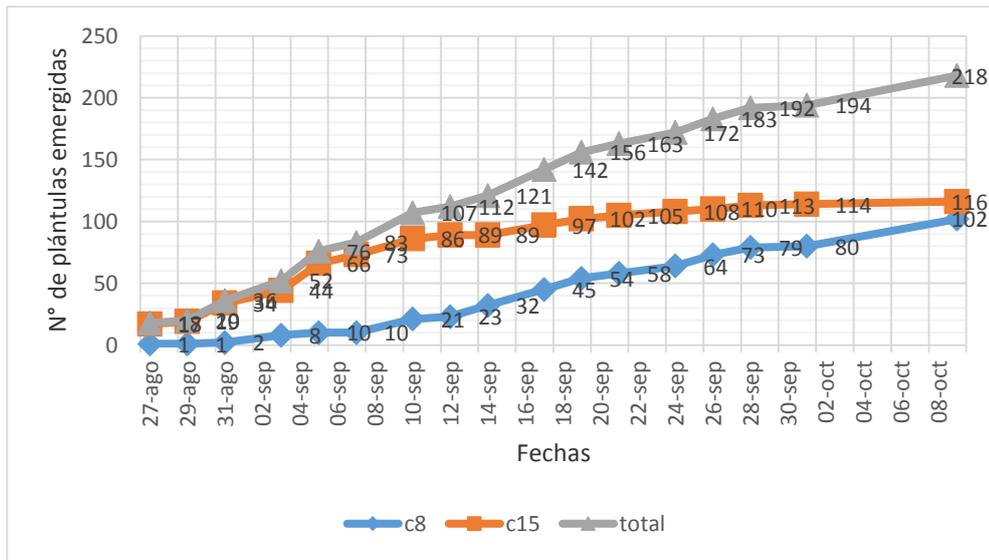


Figura 6: Emergencia acumulada de plántulas de cuaresmillos

La energía germinativa registrada durante los 15 días posteriores a la primera emergencia determinó que en el tratamiento con 8 días de remojo solo emergieron 21 plántulas y en el tratamiento con 15 días de remojo 86 plántulas. Esto arrojó un 25,84 % de emergencia considerando el total de carozos sembrados, resultados que se aprecian en la Fig.7; similares a los hallados por Jakubowski (2004), quien registró porcentajes del 24 al 32 % en los primeros 10 días posteriores a la siembra.

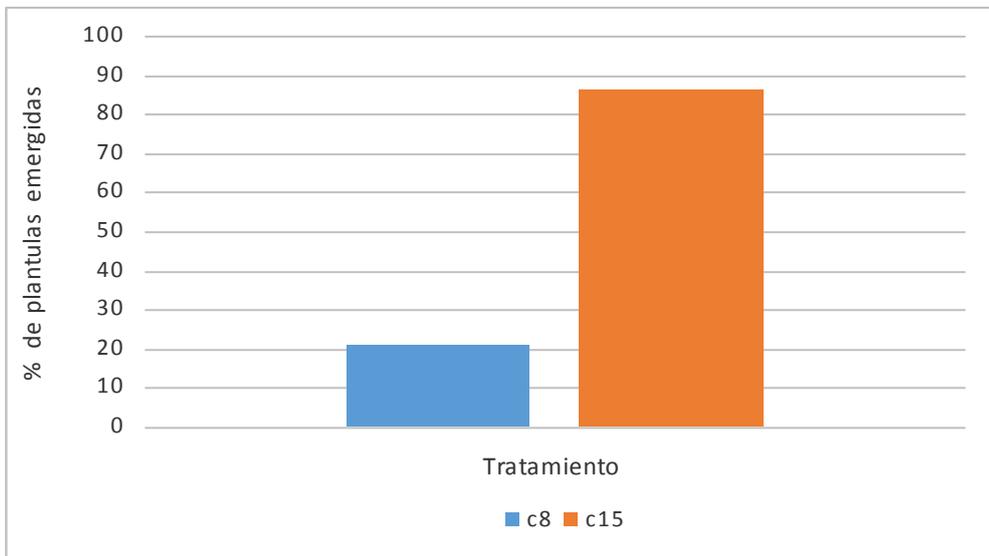


Figura 7: Energía germinativa.

El coeficiente de determinación R^2 es de 0,72 (cuadro 2) lo cual nos indica que el 72% de la variación esta explicada por el modelo.

La precisión del experimento es baja ya que el CV (coeficiente de variación) es 52,65(cuadro 2).

El ANOVA mostró que existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos con un valor de $p=0.0004$ en la variable energía germinativa.

El test de comparación de medias mediante la prueba de LSD Fisher (Cuadro 3) muestra que hay diferencia estadísticamente significativas entre ambos tratamientos con respecto a la energía germinativa.

Cuadro 2: Análisis de la varianza para energía germinativa en los distintos tratamientos.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Energía germinativa	18	0,72	0,61	52,65

Cuadro 3: Test LSD Fisher para Energía germinativa en los distintos tratamientos.

Test:LSD Fisher $\alpha=0,05$ DMS=3,20265

Error: 10,2707 gl: 16

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
C8	2,18	9	1,07	A
C15	8,92	9	1,07	B

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

Supuestos estadísticos:

En el grafico Q-qplot en la *Fig. 8* (Anexo) podemos observar que el valor de r : 0.968, que tiende a 1, muestra una distribución normal.

6.2-Evolución y longitud media de los tallos:

La longitud media alcanzada por los tallos al 10 de diciembre de 2012 fue de 71,31 cm en el tratamiento con 8 días de remojo y 71,76 cm en el tratamiento con 15 días de remojo. Estos resultados son similares a los obtenidos por Fornero (2006) quien encontró valores entre 67,4 y 90,20 cm de altura de las plantas.

El coeficiente de determinación (R²) es 0,26 (Cuadro 4) lo que nos indica que el 26% de la variación esta explicada por el modelo.

La precisión es media ya que el CV (coeficiente de variación) es 11,59 (Cuadro 4).

El ANOVA muestra que no existen diferencias estadísticamente significativas en los tratamientos con un valor de $p=0.9096$ en la variable longitud media de los tallos.

Cuadro 4: Análisis de la varianza para altura media de los tallos en los distintos tratamientos.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Long. Media (cm)	18	0,26	0,00	11,59

Supuestos estadísticos:

En el grafico Q-qplot *Fig.9* (Anexo) con $r: 0.976$ que tiende a 1, indica que se asemeja a una normal.

6.3-Evolución y diámetro medio de los tallos:

El diámetro medio alcanzado por los tallos al 10 de diciembre de 2012 fue de 0,44 cm en el tratamiento con 8 días de remojo y 0,48 cm en el tratamiento con 15 días de remojo. Estos resultados difieren a los obtenidos por Fornero (2006) quien encontró diámetros entre 0,725 cm y 1,07 cm según la procedencia de los porta injertos.

El coeficiente de determinación (R²) es 0,36 (Cuadro 5) lo que nos indica que el 36% de la variación esta explicada por el modelo.

La precisión es media ya que el CV (coeficiente de variación) es 12,87 (Cuadro 5).

El ANOVA muestra que no existen diferencias estadísticamente significativas en los tratamientos con un valor de $p=0.2256$ en la variable diámetro medio de los tallos.

Cuadro 5: Análisis de la varianza para diámetro medio de tallos en los distintos tratamientos.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diam. Medio (cm)	18	0,36	0,09	12,87

Supuestos estadísticos:

En el grafico Q-qplot *Fig.10* (Anexo) con $r: 0.980$ que tiende a 1, indica que se asemeja a una normal.

De las 218 plantas emergidas solamente 55 plantas alcanzaron el diámetro de injertación mínimo de 0,6 cm lo que representa el 25,46 %. De ellas 26 plantas (12,03%) corresponden al tratamiento con 8 días de remojo y 29 plantas (13,43%) a 15 días de remojo. Estos resultados difieren a los obtenidos por Fornero (2006) quien encontró porcentajes entre

78,6 y 90,5 % según la procedencia de los porta injertos.

Por lo tanto la técnica de injertación a ojo despierto es factible realizarla en un bajo porcentaje de las plantas, permitiendo un disminuir los costos de producción de plantas en vivero (Hartmann y Kester, 1998).

La evolución de la longitud y el diámetro de los portainjertos (*Fig.10*) mostraron que ambos tratamientos presentan el mismo comportamiento en el tiempo. En las *Figs. 11 y 12* puede observarse la medición de altura y diámetro respectivamente. La *Fig. 13* muestra el ensayo al 10 de diciembre de 2012.

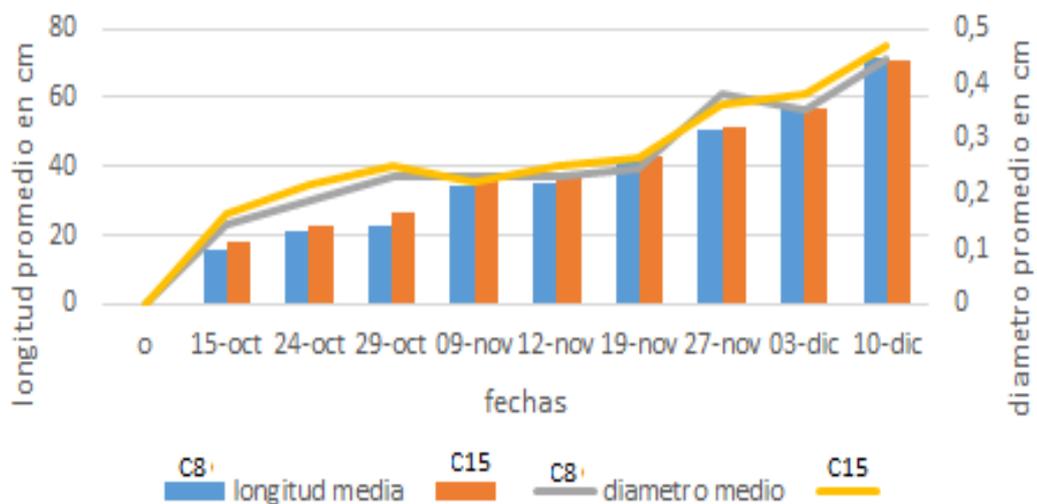


Figura 11: Evolución en el tiempo de la longitud y diámetros promedios en porta injertos de duraznero silvestres.



Figura 12: Medición de altura de los tallos.



Figura 13: Medición del diámetro de los tallos.



Figura 14: Ensayo al 10 de diciembre de 2012 (fecha de última medición)

7- CONCLUSIONES

- La mayor concentración en la emergencia de las plántulas y su estabilización se alcanzo 20 días antes en el tratamiento con 15 días de remojo.
- El tratamiento que mostró mejor energía germinativa es el que recibió 15 días de remojo.
- La altura media y el diámetro medio de las plantas fue levemente superior en el tratamiento de las semillas con 15 días de remojo, sin embargo no hay diferencias entre los tratamientos.
- El número de plantas que alcanzo el diámetro mínimo de injertación fue levemente superior en el tratamiento que recibió 15 días de remojo , sin embargo no hay diferencias entre los tratamientos.
- Los tiempos de remojo de los carozos no tuvo efecto sobre el momento en alcanzar el diámetro mínimo de injertación.

8- CONSIDERACIONES FUTURAS

- Para estimular el crecimiento en diámetro de los portainjertos se pueden aplicar riegos y fertilizaciones; de esta forma un mayor porcentaje pueden alcanzar el diámetro mínimo de injertación en el mes de diciembre, ahorrando tiempo en la obtención de las plantas y disminuyendo los costos de producción en vivero.
- En futuras investigaciones se pueden incluir tratamientos con semillas sin remojo y otros tratamientos pregerminativos que puedan mejorar el proceso. Otra variable a evaluar seria la influencia de la temperatura en la evolución de la altura y el diámetro de injertación.

9- BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ REQUEJO, S. 1964. *Multiplicación de árboles frutales*. Ed. Aedos, Barcelona, España. 224p.
- ARROYO, L. y G. VALENTINI. 1998. *Calidad y sustentabilidad en la producción de alimentos frutihortícolas*. XXI Congreso Argentino de Horticultura. San Pedro – Buenos Aires, Argentina. p:63
- BALDINI, E. 1992. **Arboricultura General**. Ed. Mundi- Prensa, Madrid, España
- BALZARINI, M.; L. GONZALEZ; M. TABLADA; F. CASANOVES; J. DI RIENZO y C. ROBLEDO. 2008. InfoStat. Manual del Usuario, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina. 333p.
- BRIGNONE, L. 2005. **Rol de los microorganismos**. Tesis de maestria. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. 110p.
- CAMACHO, M. 1994. Fisiología de la dormición.
En www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/frut/la_003.htm. consultado el 28/10/2013
- CUISANCE, P. 1988. **La multiplicación de las plantas y el vivero**. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España.
- DESSY, S.; M. ROMERO.; C. ALONSO Y V. MATTIA. 1996. La imbibición en agua de carozos de duraznero y su relación con la eficacia del proceso de estratificación. **XIX Congreso Argentino de Horticultura**: 173. San Juan, Argentina.
- FELIPE, A. 1989. **Patrones para frutales de pepita y hueso**. Ediciones Técnicas Europeas S.A, Barcelona, España.
- FERNANDEZ MONTE M., S. PEREZ GONZALEZ Y C. MONDRAGON JACOBO. 2010. Guía para cultivar durazno en Tlaxcala. En: <http://www.inifap.gob.mx/circe/publitlax/FOLLETO%20No%2041%20durazno.pdf>
Consultado el: 4/4/12

- FORNERO, R. 2006. **Evaluación del prendimiento de yemas de duraznero en la injertación de verano en la localidad de Río Cuarto.** Tesis Final de grado. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. 27p.
- HARTMANN, H. y D. KESTER. 1998. **Propagación de plantas.** 2ª Ed. Editorial CECSA, México.
- JAKUBOWSKI, T. 2004. Comparison of two stratification methods for seeds of three peach rootstocks clones. Abstract. ISHS Acta Horticulturae 658: **International Symposium on Rootstocks for deciduous Fruit Tree species.**
- LEON, J. 2005. El injerto de ápices (green grafting) en la producción de plantas de nogal. *XII Congreso latinoamericano y XXVIII Congreso Argentino de Horticultura*: FI29 (57). General Roca, Río Negro, Argentina.
- MELLA PEZO, P. 2004. *Evaluación de la resistencia a nematodos *Meloidogyne spp.* y *Pratilenchus spp.* en nuevos porta injertos para durazneros.* Tesis de Grado. Fac. de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile. 48 p.
- POULSEN, K. 1996. **Prolonged cold, moist pretreatment of conifer seeds controlled moisture content.** Seed Science and Technology. 24(1): 75-87
- RADICE, S. y S. DESSY. 2008. *Nuevas formas del cultivo de duraznero en la zona de Chascomús con empleo de diferentes porta injertos.* Ed. Impresiones Buenos Aires. 297 p.
- RAVELLO, A. Y R. SEILER. 1979. Agroclima de la provincia de Córdoba. RIA XIV (3): 71-136.
- SANCHEZ, C. 2009. Fruticultura (Durazno).
En: <http://misonografiasseas.blogspot.com.ar/2009/03/fruticultura-durazno.html>.
Consultado: 4/4/12.

- SEILER, R; FABRICIUS, R.; ROTONDO, V. Y M. VINOCUR. 1995. *Agrometeorología de Río Cuarto*. 1974/93. vol 1. Departamento de imprenta y publicaciones. UNRC. Río Cuarto. Argentina
- SOCIAS I COMPANY, R. 1990. Estado actual de los patrones frutales. Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA), Zaragoza. 255 p.
- SOZZI, G.O. 2007. *Arboles frutales – Ecofisiología Cultivo y Aprovechamiento*. 1º Edición. Facultad de Agronomía, Universidad de Bs. As. 848p
- TORROBA, C. y R. GAMIETA. 1973. Injerto de yema despierta para duraznero en la zona de San Pedro (Buenos Aires). IDIA.
- USDA. 1974. **Agricultural handbook**. Manual Agrícola Nº 450, Forest Service, USDA, Washington DC
- VIALE, S., C. DAURIA Y M. DEMAESTRI. 1998. *Tratamiento de pregerminación en semillas de portainjertos silvestres de duraznero*. Calidad y sustentabilidad en la producción de alimentos frutihortícolas. XXI Congreso Argentino de Horticultura. San Pedro – Buenos Aires, Argentina. p:55
- VIALE, S.; E. GUEVARA, L. TAMIOZZO, y M. DEMAESTRI. 2011. *Frutales: portainjertos y variedades*. SIAT, Campus Virtual, Universidad Nacional de Río Cuarto. En:http://www.siat.unrc.edu.ar/siat2/archivos/idAula8512441530/materiales/GUIAS_DE_CLASE/CLASE_2/Clase_2_PF_-_Portainjertos_y_variedades.pdf. 21 p.

ANEXO

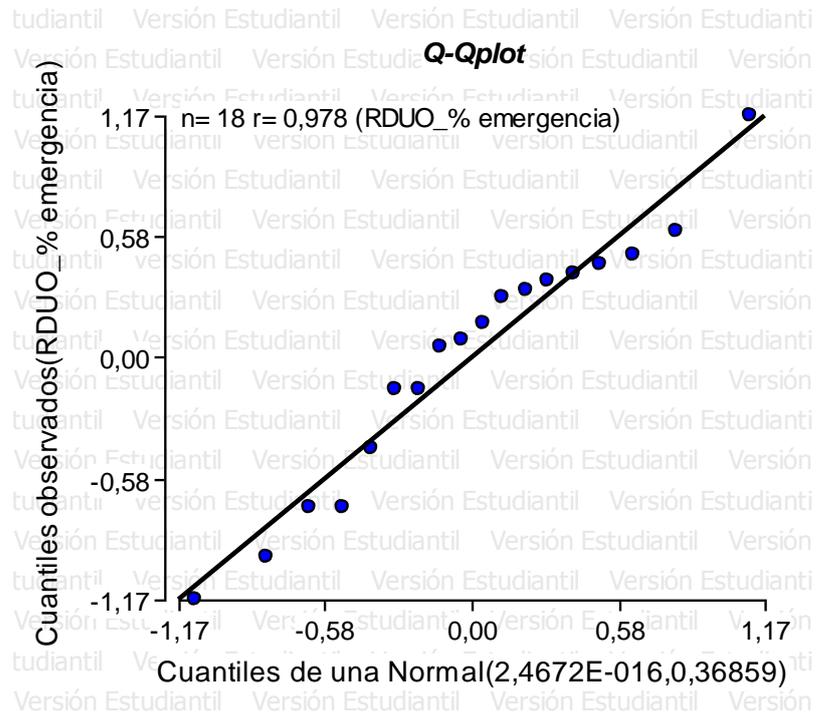


Figura 5: Prueba de Normalidad de residuos para porcentaje de emergencia.

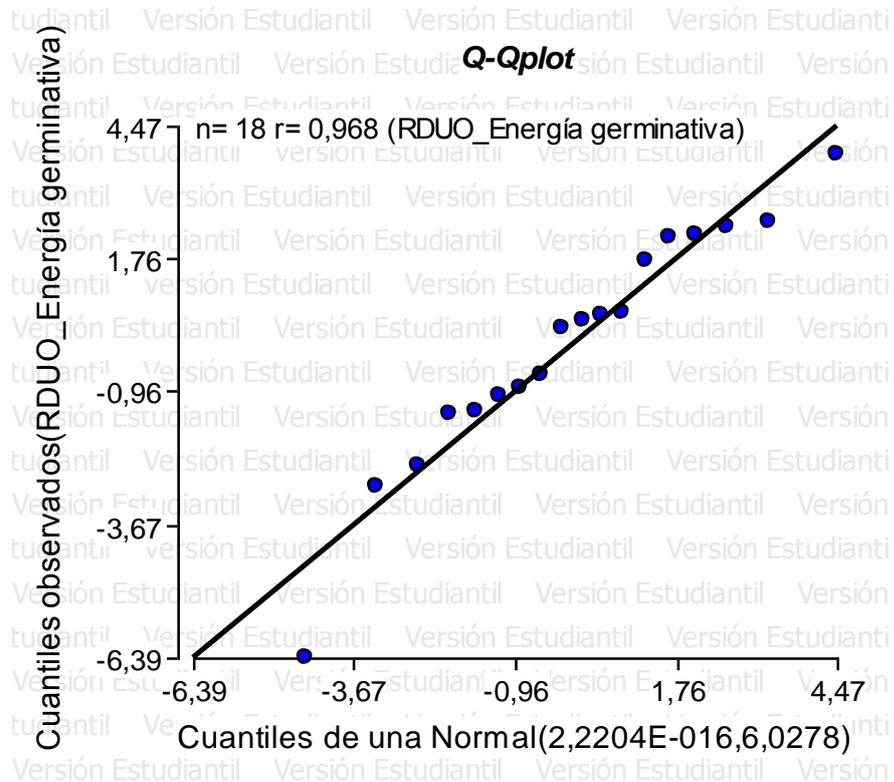


Figura 8: Prueba de Normalidad de residuos para Energía germinativa.

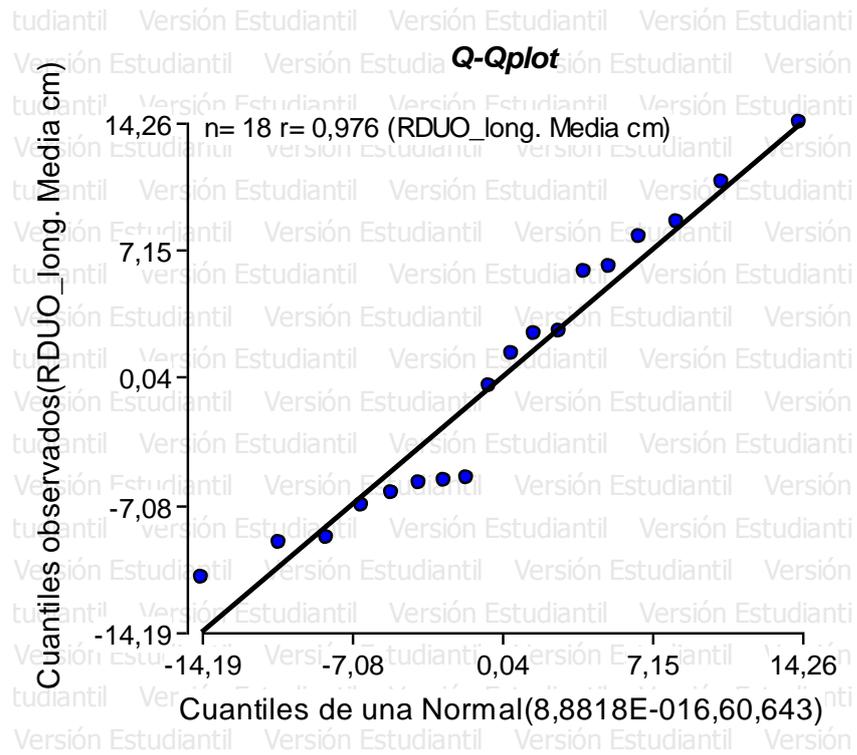


Figura 9: Prueba de Normalidad de residuos para altura de tallo de las plantas

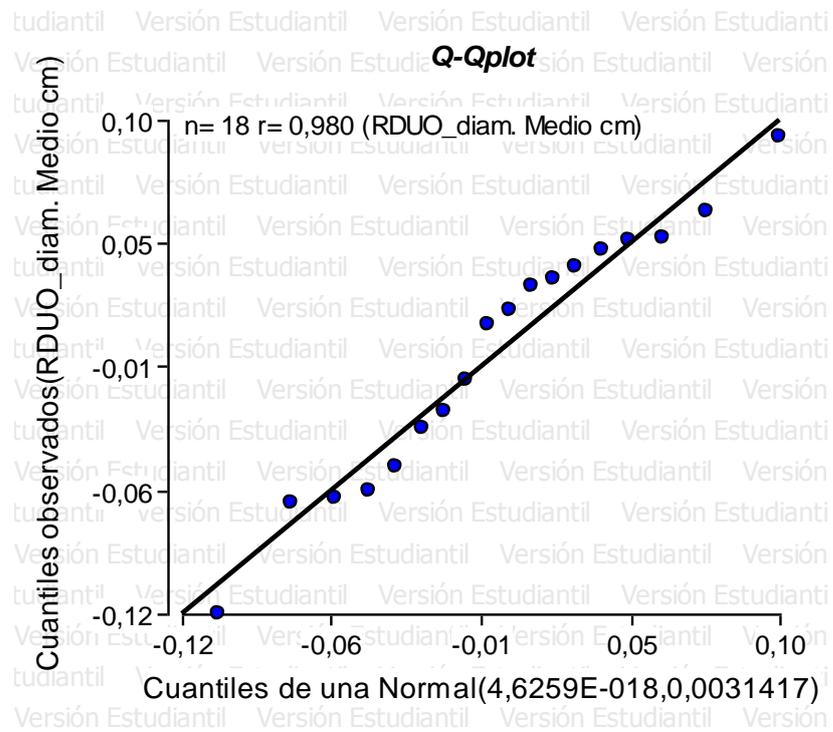


Figura 10: Prueba de Normalidad de residuos para diámetro de tallo de las plantas.