

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

“Trabajo Final presentado
para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo”

**EVALUACIÓN DEL PRENDIMIENTO DE YEMAS DE
DURAZNERO EN LA INJERTACIÓN DE VERANO EN LA
LOCALIDAD DE RÍO CUARTO**

Fornero Ramiro Damián

DNI: 28787687

Director: Ing. Agr. Susana Viale

Río Cuarto - Córdoba

Mayo de 2006

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos son para todas aquellas personas que me acompañaron en todo momento e hicieron posible la realización de este trabajo; desde los familiares y amigos, hasta los profesionales, ya sea de la cátedra de producción vegetal área frutihortícola, como de las demás cátedras.

También es importante agradecer a la Facultad de Agronomía y Veterinaria por brindar el espacio físico y elementos necesarios, no sólo para la realización de este trabajo de investigación en particular, sino también por brindar educación y capacitación profesional.

Agradecer a la Ing. Viale Susana, directora del trabajo de investigación, por el apoyo y esfuerzo que realiza día a día para capacitarse y transmitir sus conocimientos a los educandos.

INDICE

| | Página |
|--|--------|
| Indice de figuras | III |
| Indice de cuadros | IV |
| Resumen | V |
| Summary | VI |
| 1 – INTRODUCCIÓN | |
| 1.1. Fundamentación del trabajo | 1 |
| 1.2. Antecedentes | 2 |
| 1.3. Hipótesis | 6 |
| 1.4. Objetivo general | 6 |
| 1.5. Objetivos específicos | 7 |
| 2 – MATERIALES | |
| 2.1. Ubicación | 8 |
| 2.2. Caracterización edafoclimática de la zona | 8 |
| 2.3. Material vegetal | 8 |
| 3 – MÉTODOS | |
| 3.1. Siembra de carozos | 9 |
| 3.2. Cuidados sanitarios y labores culturales | 9 |
| 3.3. Extracción de yemas | 9 |
| 3.4. Injertación | 10 |
| 3.5. Diseño experimental | 10 |
| 3.6. Variables | 10 |
| 3.7. Análisis de los datos | 11 |
| 4 - RESULTADOS Y DISCUSIÓN | |
| 4.1. Germinación de cuaresmillos | 12 |
| 4.2. Evolución del diámetro y altura de plantas de cuaresmillos y porcentaje de plántulas que logran diámetro mínimo en ambas fechas de injertación..... | 14 |
| 4.3. Prendimiento de injertos en ambas procedencias y fechas de injertación | 16 |
| 4.4. Plantas logradas en cada procedencia y fecha de injertación | 18 |
| 4.5. Evolución de la altura de los brotes y tamaño final de las plantas obtenidas | 22 |
| 5 – CONCLUSIONES | 25 |
| 6 – BIBLIOGRAFÍA | 26 |

INDICE DE FIGURAS

| | Página |
|--|--------|
| Figura 1: Germinación de carozos de cuaresmillos provenientes de dos localidades de Córdoba. Río Cuarto, temporada 2004/05 | 12 |
| Figura 2: Emergencia total acumulada de cuaresmillos. Río Cuarto, temporada 2004/05 | 13 |
| Figura 3: Emergencia acumulada de cuaresmillos discriminada por procedencia. Río Cuarto, temporada 2004/05 | 13 |
| Figura 4: Evolución de la altura promedio de los portainjertos y la temperatura media diaria promedio del suelo para cada período de observación. Río Cuarto, temporada 2004/05 | 15 |
| Figura 5: Evolución del diámetro promedio de los portainjertos y la temperatura media diaria promedio del suelo para cada período de observación. Río Cuarto, temporada 2004/05 | 15 |
| Figura 6: Injertos prendidos en ambas procedencias y fechas de injertación. Río Cuarto, temporada 2004/05 | 17 |
| Figura 7: Temperatura media diaria promedio para cada período. Río Cuarto, temporada 2004/05 | 18 |
| Figura 8: Plantas prendidas y logradas, para ambas procedencias y fechas de injertación. Río Cuarto, temporada 2004/05 | 19 |
| Figura 9: Supervivencia de brotes en la primera fecha de injertación en ambas procedencias y temperatura media diaria promedio del aire entre fechas de observación. Río Cuarto, temporada 2004/05 | 20 |
| Figura 10: Supervivencia de brotes en la segunda fecha de injertación en ambas procedencias y temperatura media diaria promedio del aire entre fechas de observación. Río Cuarto, temporada 2004/0 | 21 |
| Figura 11: Evolución promedio de la altura de los brotes para ambas procedencias en la primera fecha de injertación. Río Cuarto, temporada 2004/05 | 23 |
| Figura 12: Evolución promedio de la altura de los brotes para ambas procedencias en la segunda fecha de injertación. Río Cuarto, temporada 2004/05 | 23 |

INDICE DE CUADROS

| | Página |
|---|--------|
| Cuadro 1: Cantidad de plantas de ambas procedencias que mostraron diámetro mínimo para injertar en las dos fechas de injertación. Río Cuarto, temporada 2004/05 | 16 |
| Cuadro 2: Porcentaje de yemas brotadas en ambas procedencias y fechas de injertación. Río Cuarto, temporada 2004/05 | 21 |
| Cuadro 3: Resumen considerando germinación, diámetro injertable, prendimiento, plantas logradas y rendimiento en vivero de los cuaresmillos de dos procedencias de las sierras de Córdoba, con injerto precoz en escudete en dos fechas de injertación. Río Cuarto, temporada 2004/05 | 22 |

RESUMEN

Se evaluó el prendimiento del injerto de yema de verano en duraznero (*Prunus persica*) en dos fechas de injertación (10/12/04 y 29/12/04). Se utilizaron portainjertos de cuaresmillos de dos procedencias distintas, Alpa Corral y Achiras. Los carozos se estratificaron en fosa, se sembraron en julio e injertaron con yemas del cultivar Flordaking. A los 20 días se cortaron las ataduras y a los 10 días siguientes se evaluó el porcentaje de prendimiento. También se evaluó: porcentaje de plántulas con diámetro mínimo de 0,6 cm en ambas fechas de injertación, plantas logradas y longitud de crecimiento final de las plantas. Se utilizó un diseño en bloques al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Se analizó mediante ANOVA ($\alpha=0,05$), con el programa estadístico Infostat/Profesional. Los resultados mostraron que hubo un 53% de germinación total y un 84,6% de plantas que llegaron al diámetro mínimo al 10/12/04. En todos los tratamientos, el porcentaje de prendimiento fue superior al 94%, sin embargo, el porcentaje de plantas logradas fue mucho menor, principalmente en la primera fecha de injertación. Si bien, estadísticamente no se encontraron diferencias entre los porcentajes de plantas logradas, agrónomicamente se las puede considerar de gran importancia, ya que esto influye en los costos de producción de las plantas. El tratamiento perteneciente a la segunda fecha de injertación y portainjerto procedente de Alpa Corral, fue el que mostró mejor comportamiento, obteniendo 24 plantas por cada 100 carozos sembrados. La diferencia entre prendidos y logrados estaría relacionada con mayores temperaturas medias soportadas por los brotes de la primera fecha. Las plantas de la segunda fecha fueron más pequeñas por el menor tiempo de crecimiento. Se concluye que esta técnica de injertación es una alternativa viable para la localidad de Río Cuarto, ya que permite reducir los costos de producción de plantas.

Palabras clave: duraznero, portainjerto, yema, injertación de yema, injerto.

SUMMARY

EVALUATION OF THE SUCCESSFUL UNION OF THE SUMMER BUDDING IN PEACH TREES IN THE RIO CUARTO LOCALITY

The successful union of the summer budding in a peach tree (*Prunus persica*) was evaluated on two graft dates (December 10th, 2004 and December 29th, 2004). “Cuaresmillo” rootstocks from two different locations –Alpa Corral and Achiras –were used. The stones were stratified in pit, sown in July and grafted with Flordaking cultivation buds. Twenty days later, the ties were cut and ten days after that the take percentage was evaluated. The percentage of 0.6 cm minimum diameter plants on both graft dates, the successful plants and the final growth length of the plants were also evaluated. A random block diagram with four treatments and three repetitions was used. An ANOVA ($\alpha = 0.05$) with Infostat statistic program software was used for the analysis. The results showed that there was 53% of total germination and 84,6% of plants that achieved the minimum diameter on December 10th, 2004. In all the treatments, the successful union percentage was higher than 94% however, the percentage of achieved plants was much lower, mainly on the first graft date. Although no statistical differences were found between the percentages of achieved plants, they can be considered to be of great importance in the agronomic field, since this influences the plant production costs. The treatment pertaining to the second graft date and bud holder from Alpa Corral showed the best performance, for it produced 24 plants out of 100 stones sown. This differences between successful union and achieved plants would be related to the first-date buds tolerance for higher average temperatures. The second-date plants were smaller due to the shorter growth time. It is concluded that this graft technique is a viable alternative for the Río Cuarto locality, because it allows the reduction of plant production costs.

Key words: peach, rootstocks, bud, budding, graft.

1 - INTRODUCCIÓN

1.1. Fundamentación del trabajo

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 abarataarse de distintas maneras: aumentando rendimiento por unidad de superficie, acortando el ciclo de un cultivo, eliminando las labores manuales mediante una mecanización adecuada, entre otros. En Argentina, en el tema frutícola, se está trabajando actualmente en obtener árboles de calidad reduciendo el tiempo de las plantas en vivero (León, 2005).

En el caso específico del duraznero (*Prunus persica* L. Batsch) 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.

El injerto, es un método de multiplicación que consiste en unir porciones de plantas de manera que formen un solo individuo. Cualquier técnica que se utilice para tal fin puede considerarse un injerto (Baldini, 1992). Una planta frutal resulta de la asociación de un cultivar que actúa con su sistema radical y de otro que aporta su parte aérea unidos a través de un injerto. De los numerosos tipos de injerto que existen, el que más se usa en duraznero es el de yema a ojo dormido, es decir el realizado en febrero – marzo. En este tipo de injerto, tanto el material vegetal como las condiciones ambientales son óptimas para un buen prendimiento (Hartmann y Kester, 1998).

Otro tipo de injertación posible de realizar en duraznero es el de yema despierta, realizado en la época de crecimiento activo (diciembre). Esta técnica de injertación permite un ahorro considerable de tiempo en la formación de la planta, comparado con el sistema de yema dormida, además de una mejor utilización del terreno con el consiguiente beneficio económico para el productor. Por lo tanto, con la aplicación de este método se abaratan los costos de producción de la planta y del transporte de la misma. Otra ventaja es la mayor rapidez en la obtención de plantas de un nuevo cultivar, que presente características promisorias para una zona y sea de reciente difusión (Torroba y Gamieta, 1973).

Sin embargo, para lograr un alto porcentaje de prendimiento en la injertación a yema despierta, se requieren determinadas condiciones en relación al material vegetal y al ambiente. Una limitante a esta técnica sería que el portainjerto no llegue a la fecha de injertación con un diámetro mínimo para receptor la yema del cultivar. Por otro lado, en la época de injertación las condiciones ambientales, particularmente las temperaturas, pueden

no ser las óptimas para un buen desarrollo del callo y por lo tanto, para el prendimiento del injerto. Esta situación, marca la necesidad de realizar estudios regionales para determinar la factibilidad de realizar una injertación anticipada a la tradicional, tendiente a reducir la etapa de vivero.

1.2. Antecedentes

Analizando la historia, el injerto en plantas leñosas ya era conocido por los Chinos 1000 años A.C. Aristóteles en su obra (384-322 A.C.) desarrolla los injertos con bastante detalle y durante la época del Imperio Romano el injerto era una técnica muy popular, utilizándose distintos métodos. Durante el Renacimiento hubo un renovado interés por esta práctica y en Inglaterra, en el siglo XVI, la injertación ya era un método de propagación de uso generalizado. En la actualidad, el injerto es una técnica de uso común para la obtención de numerosas especies vegetales entre ellas los frutales (Hartmann y Kester, 1998).

En la Inglaterra del siglo XVI, ya se sabía que debían coincidir las capas de cambium de ambas partes para lograr un buen prendimiento, aunque no se conocía cual era la función de este tejido en la unión (Hartmann y Kester, 1998).

Para que el injerto tenga éxito, deben coincidir los tejidos próximos a la capa de cambium, ya que ellos son los responsables de la formación del callo y por lo tanto de la unión del injerto. El nuevo tejido del callo que se origina en la región cambial está formado por células turgentes, de pared delgada, que se pueden desecar y morir con facilidad. Aunque es conveniente hacer coincidir las capas del cambium, es poco probable que se logre una coincidencia perfecta, de hecho sólo se necesita que las regiones cambiales queden lo bastante cercanas para que puedan entrelazarse las células del parénquima producidas en esa región, por el patrón y por la púa. Es en esta región del cambium donde la producción de callo alcanza su mayor nivel. Si dos capas cambiales no coinciden bien, puede retrasarse la unión o, si la coincidencia es nula la unión no llega a formarse. Esta técnica esta prácticamente limitada a las dicotiledóneas y coníferas, ya que ambas tienen cilindro cambial entre xilema y floema. La injertación en especies de otros grupos botánicos es más dificultosa (Hartmann y Kester, 1998).

En un árbol injertado pueden distinguirse dos partes, una situada por debajo del punto de injerto denominada hipobionte, portainjerto o patrón, que provee la parte radical y una parte superior, llamada hepibionte, injerto o púa, destinada a formar la copa (Hartmann y Kester, 1998).

En general las plantas injertadas son bímembres, es decir obtenidas por la unión de dos individuos; en algunos casos, sin embargo (reinjerto, sobreinjerto) pueden darse también

plantas trimembres, mediante la interposición entre patrón e injerto, de otro bionte (Baldini, 1992).

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 más utilizada para la multiplicación de los cultivares (Baldini, 1992; Fideghelli, 1987; Felipe, 1989; Viale *et al.*, 1998).

Específicamente en duraznero, la obtención de portainjertos se realiza comúnmente mediante semillas (reproducción sexual). Los portainjertos obtenidos de esta manera se denominan francos, ya que se trata de la misma especie. Dentro de este grupo, los silvestres o también llamados cuaresmillos, son muy utilizados ya que confieren rusticidad al estión (individuo formado por la unión del hipobionte y hepibionte). Los cuaresmillos son ecotipos seleccionados naturalmente por el ambiente y muestran homogeneidad en el carácter rusticidad (Cuisance, 1988).

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, 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).

Para obtener portainjertos francos, se recolectan los frutos cuando éstos alcanzan la madurez fisiológica, se separa el carozo de la pulpa, se dejan secar a la sombra y se conserva en lugar seco y fresco hasta el otoño, momento en que se procede a la estratificación en fosa o en fila de vivero. Durante esta etapa, los carozos deben embeber alrededor del 50% de su peso en agua para que se produzca la germinación (Fideghelli, 1987). El tiempo que requieren los carozos para que se produzca esta imbibición, depende de la permeabilidad del tegumento, característica de los portainjertos de cada procedencia (Montaldi, 1995).

La estratificación es una operación que tiene como objetivo fundamental favorecer la germinación de las semillas de tegumentos duros y más o menos impermeables, tales como los carozos de los frutales y otras especies. De esta manera, se mantiene a las semillas en un estado fresco y húmedo que asegura una perfecta germinación en la primavera siguiente (Cuisance, 1988). En ambientes controlados la estratificación se realiza a temperaturas entre 2 y 6 °C (Camacho, 1994).

Otras 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 variarán 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. Básicamente, el proceso de estratificación persigue tres objetivos: ablandar las cubiertas duras, facilitar el intercambio de gases con el medio y lavar algunas sustancias inhibitoras presentes en las cubiertas seminales (Camacho, 1994).

Por otro lado, en lo que respecta a la multiplicación de los cultivares, la injertación es una actividad que demanda tiempo, mano de obra y tiene un costo asociado, el que se justifica ampliamente con las ventajas que conlleva. Los objetivos por los cuales se realizan injertos son los siguientes:

- Adaptar los árboles a diferentes condiciones climáticas y edáficas. Dadas las características específicas de determinados patrones que pueden inducir mayor resistencia al frío, a la aridez o mejor adaptación a determinadas condiciones físicas o químicas del suelo.
- Regular el desarrollo y entrada en fructificación de los árboles, utilizando patrones de distinto vigor.
- Introducir polinizadores en las plantaciones, mediante el sobreinjerto de algunos árboles con el cultivar destinado a proporcionar el polen.
- Sustituir, mediante el sobreinjerto, cultivares superados desde el punto de vista agronómico o comercial.
- Prevenir ataques parasitarios o enfermedades mediante la utilización de patrones resistentes.
- Diagnosticar virosis sobre plantas indicadoras.
- Perpetuar clones que no se puedan mantener con facilidad por estacas o acodos para obtener formas especiales de crecimiento.
- Reparar partes dañadas de las plantas (Baldini, 1992; Hartmann y Kester, 1998).

Los injertos, por su técnica, se dividen en tres grupos: de aproximación, de yema y de púa. Por otro lado, según el grado de lignificación de los biontes, los injertos pueden también

clasificarse en *herbáceos*: cuando patrón e injerto no están todavía lignificados, *semileñosos*: cuando el injerto, a diferencia del patrón, está lignificado y *leñosos*: cuando los dos biontes están completamente lignificados (Baldini, 1992). En duraznero, el injerto más utilizado es el de yema herbáceo (Fideghelli, 1987).

En el injerto de yema, la parte a injertar esta constituida por una yema con una porción de corteza y leño dependiendo de la especie. Dentro de los de yema, podemos citar el de T o escudete (muy utilizado en duraznero), parche, canutillo, media luna, chip budding, microinjertos entre otros (Fabiani *et al.*, 1996; Hartmann y Kester, 1998).

En relación a la época de realización, se adopta la denominación de ojo despierto cuando se hace en primavera y a ojo dormido cuando se realiza a finales del verano. En la injertación de yema a ojo despierto, el tiempo requerido para formar la planta de duraznero (desde la siembra de carozos hasta el transplante) es de 13 meses, de los cuales, sólo dos meses y medio es el tiempo de crecimiento del injerto; mientras que para el método de injertación de yema a ojo dormido, la planta se forma en 25 meses, presentando el injerto, un crecimiento de 6 meses. Con esta última técnica de injertación, se logran obtener plantas con una altura de 1,5 a 2 m, lo que depende de la distancia entre plantas, protección sanitaria, entre otros (Torroba y Gamieta, 1973).

La facilidad con que se desprende la corteza del patrón, en el caso de los injertos de escudete es otro factor importante y depende del estado de actividad de la planta que se emplea como pie (Baldini, 1992; Arroyo, 1999).

Hartmann y Kester (1998) citan numerosos autores (Copes, 1969; Evans *et al.*, 1972; Mergen, 1954; Moore, 1981 y 1982; Robitaille *et al.*, 1970; Sax *et al.*, 1956; Soule, 1971; Thiel, 1954) en cuyos trabajos se trata detalladamente el proceso de unión del injerto. Básicamente, lo que ocurre una vez realizado el injerto, aproximadamente a los 2 días, comienza la formación del callo, el que continúa durante unos 20 días. Luego, se establece la continuidad cambial y la formación de nuevo xilema y floema funcionando a partir de este momento como un sólo individuo.

Dentro de los factores que influyen en el prendimiento, los más importantes son: compatibilidad, clase de planta, condiciones hormonales y ambientales, sanidad y polaridad del injerto. En concordancia, las condiciones necesarias para lograr un buen prendimiento son: 1) compatibilidad entre patrón y púa, 2) buen contacto de las zonas cambiales, 3) adecuado estado fisiológico de ambas partes, 4) protección de la desecación y 5) cuidados posteriores como corte del portainjerto, limpieza y otros (Hartmann y Kester, 1998; Zecca, 2000; Agrohispna, 2004).

En relación a las condiciones ambientales, son importantes: la temperatura, humedad y aireación. Respecto a la temperatura, la misma ejerce mucha influencia sobre la formación del callo, requiriéndose entre 4 y 32 °C, con una temperatura media optima de alrededor de 26 °C dependiendo de la especie. Los injertos realizados hacia fines de primavera cuando las temperaturas son excesivamente altas con frecuencia fallan (Hartmann y Kester, 1998).

El callo de cicatrización corresponde a células parenquimáticas, muy turgentes que sufren rápida deshidratación si no se mantiene la humedad en la unión, lo que puede realizarse a través de atado o encerado (Hartmann y Kester, 1998).

El estado fisiológico adecuado del portainjerto, para el injerto de yema en duraznero, es aquel en que el mismo tiene un diámetro mínimo de 0,6 cm y un fácil desprendimiento de corteza. El desprendimiento ocurre durante la actividad vegetativa de especies caducas y se piensa que se debe a un aumento en el nivel de auxinas que se originan en las yemas en expansión (Baldini, 1992). Dessy *et al.* (1996) consideran que para llegar a la fecha de injertación con un diámetro adecuado del portainjerto se debe obtener un elevado porcentaje de germinación temprana. Esto será variable además, con las características del material vegetal y los tratamientos previos a la siembra (Gianfrancisco y Figueroa de Orell, 1994).

Por otro lado, el estado adecuado de la yema a injertar en el injerto a ojo despierto, es cuando la misma ha completado su desarrollo y se encuentra en condiciones de evolucionar. En el injerto de diciembre se utilizan yemas formadas en la misma temporada de crecimiento (Torroba y Gamieta, 1973).

De acuerdo a los antecedentes revisados, es evidente que el éxito en el prendimiento de injertos varía con el material vegetal y condiciones ambientales imperantes en cada zona o región en particular.

1.3. Hipótesis

La injertación de durazneros mediante la técnica de yema en T en forma anticipada, tendrá diferencias en el prendimiento cuando es realizada en distintas fechas, independientemente de la procedencia del portainjerto utilizado.

1.4. Objetivo general

Evaluar dos fechas de injertación anticipada en duraznero, a través de la técnica de yema despierta en T o escudete, sobre portainjertos silvestres de dos procedencias distintas (Alpa Corral y Achiras) en la localidad de Río Cuarto, temporada 2004/05.

1.5. Objetivos específicos

- Determinar el porcentaje de germinación total y la evolución de cuaresmillos.
- Analizar la evolución de altura y diámetro de plántulas de cuaresmillos y determinar el porcentaje de plántulas de cada procedencia que llegan con un diámetro de 0,6 cm en ambas fechas de injertación.
- Evaluar el porcentaje de prendimiento de injertos de yema en las dos procedencias de portainjertos (Alpa Corral y Achiras), realizados en dos épocas de injertación.
- Determinar el porcentaje de plantas logradas en cada fecha y procedencia, y su relación con el prendimiento de yemas.
- Comparar la evolución y tamaño final de plantas obtenidas en las dos fechas de injertación.

2 - MATERIALES

2.1. 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, (33° 07' latitud Sur, 64° 14' long. Oeste y 421 m.s.n.m).

2.2. Caracterización edafoclimática de la zona: los suelos son de textura franco arenoso de buena permeabilidad. El clima regional es templado, subhúmedo a semiárido, con estación seca en invierno (Ravello y Seiler, 1978/79). La temperatura máxima media es de 29 °C (enero) y la mínima media 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, siendo enero y diciembre los meses que registran mayores precipitaciones (Seiler *et al.*, 1995)

2.3. Material vegetal: para portainjerto, se utilizaron carozos de cuaresmillos de dos procedencias: Alpa Corral y Achiras. Este material fue recolectado en marzo del 2004 y mantenido en fosa de estratificación hasta el momento de la siembra, siguiendo la metodología citada por Cuisance (1988).

Las yemas para injertar pertenecen al cultivar de duraznero Flordaking. Las características del mismo son: floración entre el 02 y 20/08, comienzo de brotación el 12/08, maduración entre el 04/11 y el 18/11, tamaño del fruto mediano, color de pulpa amarillo, carozo semiadherente, el requerimiento de horas de frío es de 400 y la piel del fruto es de color amarillo con un sobrecolor rojo entre 40 y 60% (Valentin, 2002).

Otros materiales que fueron utilizados son: calibre, navajas de injertar, material de atado, insumos para el mantenimiento del sector y otros.

3 – MÉTODOS

3.1. Siembra de carozos: la siembra se realizó en el momento en que comenzó a evidenciarse la apertura de los carozos (09/07/04), lo que indica la inminente brotación. Los carozos se colocaron en surcos realizados a 70 cm, con una separación de 20 cm entre carozos. Previa a la siembra, los surcos se cubrieron con nylon negro para evitar problemas de competencia con malezas. Posterior a la siembra, se realizaron visitas semanales para verificar el estado del ensayo y determinar las intervenciones.

3.2. Cuidados sanitarios y labores culturales: en cuanto al manejo de malezas, semanalmente se realizó la extracción manual de las mismas, principalmente las que emergieron de los orificios realizados para la emergencia del duraznero. Se realizó también un control químico, mediante la aplicación de un herbicida sistémico no selectivo (Glifosato) para aquellas malezas que se encontraban entre surcos. Para tal fin, se embebió una goma espuma en la solución herbicida, la cual se pasó directamente sobre las malezas.

Otras plagas que se encontraron durante el crecimiento del cultivo fueron: grafolita o gusano del duraznero (*Cydia molesta* Busck), pulgones (varias especies) y hormigas, siendo la más abundante, la hormiga negra común (*Acromyrmex lundii*). Para el control de grafolita y pulgones, se recurrió a la aplicación de un insecticida sistémico (DIMETOATO). Las hormigas fueron controladas mediante un insecticida (SULFLURAMIDA) en forma de cebo. En todos los casos, se respetaron las dosis y recomendaciones para cada principio activo explícitas en la Guía de Productos Fitosanitarios (CASAFE, 2005).

Los portainjertos de duraznero fueron fertilizados con fosfato diamónico (18-20-0) a razón de 100 kg/ha, repartido en dos momentos de aplicación, 23/09/04 y 21/10/04. Esta fertilización es una actividad corriente en los viveros comerciales y favorece el crecimiento de las plántulas tanto en altura como en diámetro.

Otra de las tareas que se realizó sobre los portainjertos, fue el raleo de las ramas laterales que se encontraban ubicadas en el tercio inferior de las mismas, con el objetivo de evitar nudos y de esta manera facilitar la tarea de injertación.

3.3. Extracción de yemas: al momento de la injertación se recurrió a la extracción de ramas mixtas de durazneros del cultivar Flordaking. Se descartó la base y el extremo de estas producciones, utilizándose las yemas de la parte media para la injertación. Estas ramas se colocaron en un balde con agua para evitar la deshidratación durante la operación de injertación.

3.4. Injertación: se realizaron injertos en T o escudete a ojo despierto, siguiendo la metodología descrita por Hartmann y Kester (1998). Esta operación fue realizada en dos épocas: 10 y 29 de diciembre de 2004. La metodología antes mencionada consiste en hacer un corte en forma de T en la corteza del patrón, levantando los labios e insertando por debajo de ellos, el escudete constituido por una yema y una pequeña porción de corteza y de madera (Baldini, 1992).

Luego de realizados los injertos, se procedió al atado completo con una cinta de nylon transparente. A los 20 días se cortaron las ataduras y también se procedió al corte del portainjerto, 2 cm por encima del injerto.

Para la determinación de prendimiento, se consideró injerto prendido a aquel que a los 10 días de desatado y corte del portainjerto (30 días desde la injertación) se mantenían turgentes, caracterizado dicho aspecto por el color verde del escudete.

Se consideró injerto brotado, a todos aquellos injertos prendidos que evolucionaron dando un brote y planta lograda, a aquellas que sobrevivieron al 04/03/05. Para determinar los porcentajes de brotación y de plantas logradas, se consideró como 100% a los injertos prendidos.

3.5. Diseño experimental: se utilizó un diseño en bloques completos al azar (DBCA) con tres repeticiones (bloques) y cuatro tratamientos (dos fechas de injertación y dos procedencias). La unidad experimental corresponde a 32 carozos. Los bloques experimentales fueron rodeados de una bordura de cuaresmillos.

3.6. Variables:

- Germinación de cuaresmillos: se observó semanalmente y se comenzó a registrar a los 45 días desde la siembra, lo que permitió analizar el proceso germinativo de ambas procedencias. La germinación total (expresada en porcentaje), se determinó relacionando el número de plántulas emergidas con el número de carozos sembrados.
- Altura y diámetro de cuaresmillos: la altura (cm) se registró cada 20 días, promediándose los valores en cada fecha. El diámetro (mm), comenzó a registrarse a partir del momento en que las plantas alcanzaron los 20 cm de altura y finalizó al momento de la segunda fecha de injertación, con una frecuencia de observación de 20 días. Dicha variable se midió con calibre a los 12 cm (altura de injertación) a partir del nivel del suelo. El porcentaje de plantas que llegaron al diámetro mínimo de injertación, surge de relacionar el número de plantas con diámetro mínimo con el total de plantas emergidas. Los valores de altura y diámetro se relacionaron con las

temperaturas medias diarias promedio del suelo para el tiempo comprendido entre el inicio de la emergencia y la primera fecha de injertación (tres mediciones cada 20 días: periodos 1,2 y 3).

- Prendimiento de injertos (expresado en porcentaje): se realizó un conteo de yemas prendidas 10 días después de realizado el corte de ataduras y se las relacionó con el total de injertos, en cada fecha de injertación y para cada procedencia de portainjertos. Los valores de prendimiento se analizaron en función de las temperaturas medias diarias promedio del aire para el mes de diciembre.
- Plantas logradas (en porcentaje): para su cálculo se relacionó el número de plantas obtenidas al 04/03/05 (momento en el cual se estabilizó el crecimiento) con el número de injertos prendidos. También se analizó el porcentaje de plantas logradas al 04/03/05, por cada 100 carozos sembrados. Estos valores se calcularon por procedencia en cada fecha de injertación y relacionaron con las temperaturas medias diarias promedio del aire desde enero hasta marzo inclusive.
- Altura del brote (expresado en cm): esta variable comenzó a registrarse desde el inicio de brotación hasta caída de hojas (15/04/05), con una frecuencia de 20 días. El tamaño final de plantas fue analizado para las dos fechas de injertación.

La totalidad de los datos climáticos utilizados en el trabajo fueron brindados por la Cátedra de Climatología de la FAV, correspondientes a la Estación Meteorológica de la UNRC.

3.7. Análisis de datos: los datos fueron analizados mediante un diseño en bloques completos al azar con Arreglo Factorial 2 x 2. Los porcentajes fueron transformados a grados Blis, asumiendo de esta manera que siguen una distribución normal. Los tratamientos fueron analizados mediante ANOVA y las medias comparadas con la prueba a posteriori de Tuckey, con un $\alpha=0.05$. Los Análisis de Correlación se realizaron con la correlación de Pearson. El programa estadístico utilizado fue el Infostat (2002). El análisis estadístico sólo se determinó para las variables prendimiento y plantas logradas.

4 - RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Germinación de cuaresmillos

Considerando el total de carozos sembrados (384), se obtuvo un porcentaje de germinación total del 53% (204 plántulas), siendo la procedencia “Alpa Corral” la que tuvo mayor participación en la germinación (figura 1).

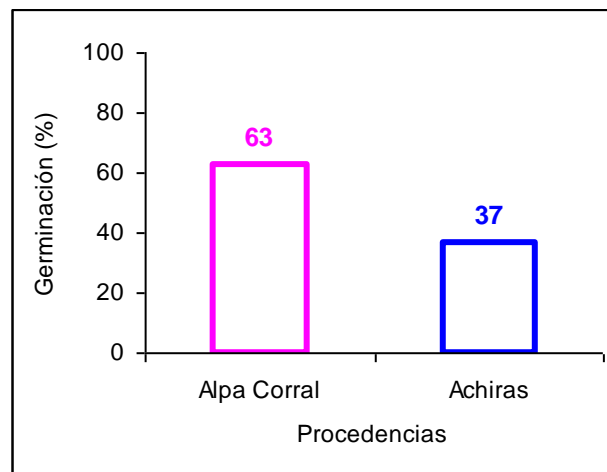


Figura 1. Germinación de carozos de cuaresmillos provenientes de dos localidades de Córdoba. Río Cuarto, temporada 2004/05

En la figura 2 puede observarse la emergencia total acumulada para cada período de observación. Del seguimiento de la emergencia de las plantas, se pudo observar que el inicio de la misma se produjo a los 6 días posteriores a la siembra, sin embargo, la toma de datos comenzó a registrarse a partir de los primeros 45 días (26/08/04), en donde se observaron 65 plántulas emergidas.

El periodo desde la siembra (09/07/04) hasta la emergencia total (28/10/04) fue de 112 días y el 92% (187 plántulas) emergió en los primeros 77 días. En comparación con los datos de este trabajo, 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. La emergencia tiende a formar una curva sigmoidea típica, estabilizándose a los 68 días desde la siembra. Dessy *et al.* (1996) registraron porcentajes variables de germinación de dos portainjertos de duraznero hasta los 84 días posteriores a la siembra, momento en que el proceso germinativo se estabilizó. Este aspecto es importante considerarlo, ya que una elevada germinación temprana influye en el diámetro de injertación, aspecto contemplado por Dessy *et al.* (1996).

Según Daorden *et al.* (2004) la temperatura de estratificación es la que tiene un efecto directo en la germinación de carozos, siempre que los mismos sean posteriormente colocados en condiciones de temperatura y humedad de suelo adecuada. Por tal razón es necesario un manejo presiembra cuidadoso para lograr óptimos porcentajes de germinación.

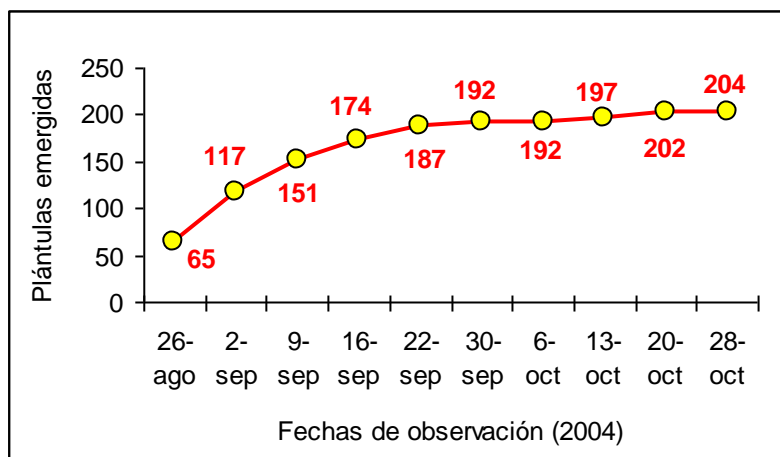


Figura 2. Emergencia total acumulada de cuaresmillos. Río Cuarto, temporada 2004/05

La figura 3 muestra la emergencia acumulada discriminada por origen o procedencia, en la cual puede observarse claramente la mayor participación de la procedencia “Alpa Corral” con 129 plantas emergidas, en relación a la emergencia total (204 plantas).

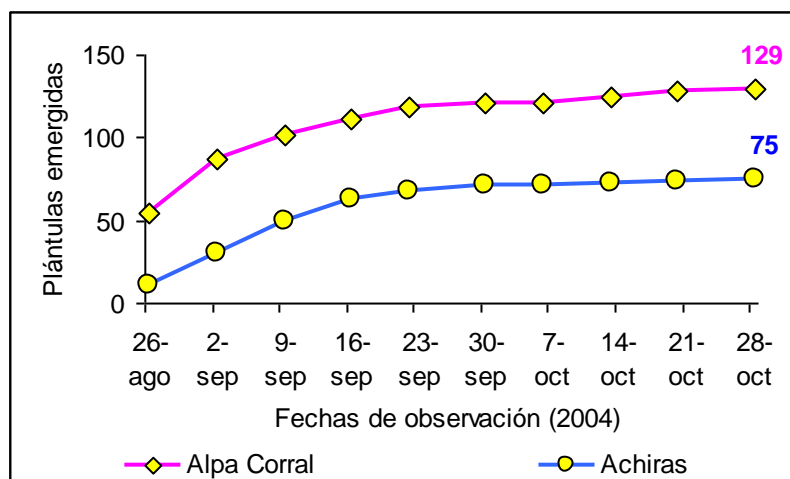


Figura 3. Emergencia acumulada de cuaresmillos discriminada por procedencia. Río Cuarto, temporada 2004/05

A pesar de las diferencias en los porcentajes de germinación de las dos procedencias, las curvas de evolución de emergencia presentaron la misma tendencia y se produjeron en el

mismo momento; observándose una elevada tasa de emergencia inicial que disminuye con el tiempo y tienden a estabilizarse aproximadamente el 22/09/04.

La concordancia en la evolución de las curvas de ambas procedencias, a pesar de las diferencias en los porcentajes de germinación, refuerza la necesidad de adecuar el manejo de los carozos durante la estratificación para lograr una buena germinación.

Considerando que ambos materiales recibieron igual tratamiento presiembra, las diferencias encontradas en los valores de germinación se deben a características genéticas propias de los materiales de cada procedencia.

4.2. Evolución del diámetro y altura de plantas de cuaresmillos y porcentaje de plántulas que logran diámetro mínimo en ambas fechas de injertación

Del seguimiento de altura y diámetro de los portainjertos, en las figuras 4 y 5 se puede observar claramente el mayor crecimiento de las plantas de la procedencia “Alpa Corral” respecto a las provenientes de “Achiras”. Ambas variables fueron además, graficadas y relacionadas con la temperatura media diaria promedio del suelo hasta la primera fecha de injertación, ya que, se la considera una limitante del estado fisiológico de los portainjertos.

Si bien ambos materiales son silvestres, las diferencias climáticas de cada región definen la adaptación de un determinado genotipo a condiciones particulares. Por ello, las diferencias genéticas de cada material pueden explicar las diferencias en el crecimiento, tanto en altura como en diámetro de las plantas de ambas procedencias.

Desde el período 1 (08/10/04 al 28/10/04) hasta el período 2 (29/10/04 al 18/11/04), la temperatura media diaria promedio del suelo mostró un incremento de 1.8 °C, período en el cual se registro un crecimiento de 17.4 cm de altura promedio para ambas procedencias. Desde el segundo período hasta el tercer período (19/11/04 al 09/12/04), la temperatura se incremento 4.4 °C, registrándose un crecimiento de 22.8 cm, también promedio de ambas procedencias (figura 4).

En la figura 4, se observa que existe una relación positiva entre altura y temperatura media del suelo, ya que al incrementarse la temperatura, también lo hace la longitud de las plantas. Este hecho guarda relación directa con la fisiología de la planta con el proceso fotosintético; el cual implica reacciones fotoquímicas y enzimáticas, a través de las cuales las plantas transforman la energía lumínica en energía química, fundamental para el crecimiento de las mismas. La fotosíntesis se acelera a medida que aumenta la temperatura hasta un valor máximo, esta mayor tasa fotosintética se traduce a su vez en una mayor tasa de crecimiento en altura de las plantas, siempre que no haya limitantes de agua y nutrientes (Hikosaka *et al.*,

2005). Por lo tanto, al aumentar la temperatura, aumenta la fotosíntesis y el crecimiento en altura de las plantas.

Con respecto al crecimiento en diámetro de las plantas, se observa la misma tendencia que para la altura (figura 5). Esta es una situación lógica, ya que altura y diámetro de las plantas son variables que mostraron una alta correlación ($r = 0.86$). Los incrementos en diámetro de las dos procedencias, responden a sus características genéticas.

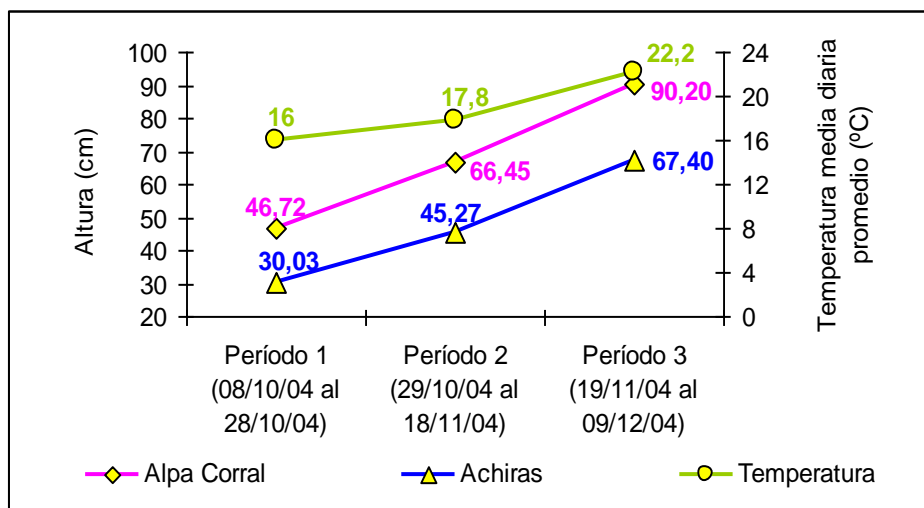


Figura 4. Evolución de la altura promedio de los portainjertos y la temperatura media diaria promedio del suelo para cada período de observación. Río Cuarto, temporada 2004/05

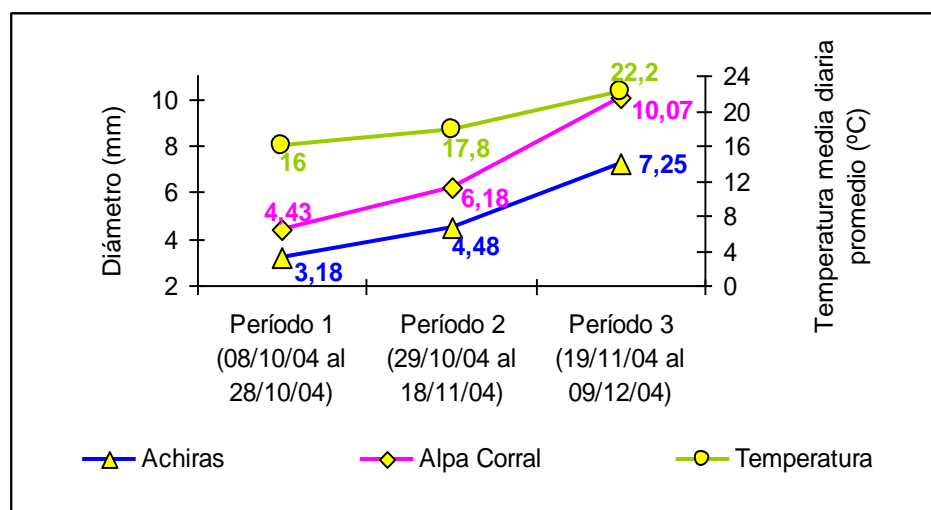


Figura 5. Evolución del diámetro promedio de los portainjertos y la temperatura media diaria promedio del suelo para cada período de observación. Río Cuarto, temporada 2004/05

Analizando la primera fecha de injertación (10/12/04), el porcentaje de plantas que llegaron con un diámetro mínimo de 0,6 cm fue de: 90,5% en la procedencia “Alpa Corral” y 78,6% en la procedencia “Achiras”. En la segunda fecha de injertación, estos valores se incrementaron al 95,2 y 90% respectivamente (cuadro 1).

Cuadro 1. Cantidad de plantas de ambas procedencias que mostraron diámetro mínimo para injertar en las dos fechas de injertación. Río Cuarto, temporada 2004/05

| Procedencias | Fecha de observación | | | | Diferencia entre fechas (%) |
|--------------------|---------------------------|-------------|--------------------------|-------------|-----------------------------|
| | 09/12/04 | | 29/12/04 | | |
| | Nº plantas con diám. mín. | Valor en % | Nº plantas con diám. mín | Valor en % | |
| Alpa Corral | 114 (126) | 90,5 | 120 (126) | 95,2 | + 4,7 % |
| Achiras | 55 (70) | 78,6 | 63 (70) | 90 | + 11,4 % |

El porcentaje de plantas con diámetro de injertación relativamente bajo en la procedencia “Achiras” en la primera fecha en particular, queda claramente ilustrado en la figura 5, donde el diámetro promedio de esta procedencia es sólo 1.25 mm superior al mínimo necesario para injertar y 2.82 mm inferior que la media de la procedencia “Alpa Corral”. Este aspecto es importante al momento de definir la injertación anticipada en la primera fecha, ya que una de las procedencias (Achiras) no admite la injertación del 21,4% de las plantas, lo que repercute en el costo de producción.

4.3. Prendimiento de injertos en ambas procedencias y fechas de injertación.

El porcentaje de prendimiento total promedio entre fechas y procedencias, fue de 96.7%. El prendimiento promedio entre ambas procedencias, fue de 98.15% para la primera fecha de injertación y 95.25% para la segunda fecha (figura 6).

El análisis de varianza mostró la no interacción entre tratamientos ($p=0.9866$), por tal motivo tanto las procedencias como las fechas de injertación fueron analizadas de manera independiente. No se encontraron diferencias significativas entre procedencias ($p=0.1243$) y tampoco entre fechas de injertación ($p=0.2315$). Dicho análisis mostró una alta confiabilidad de los datos, ya que el coeficiente de variación fue bajo ($CV=3,4$).

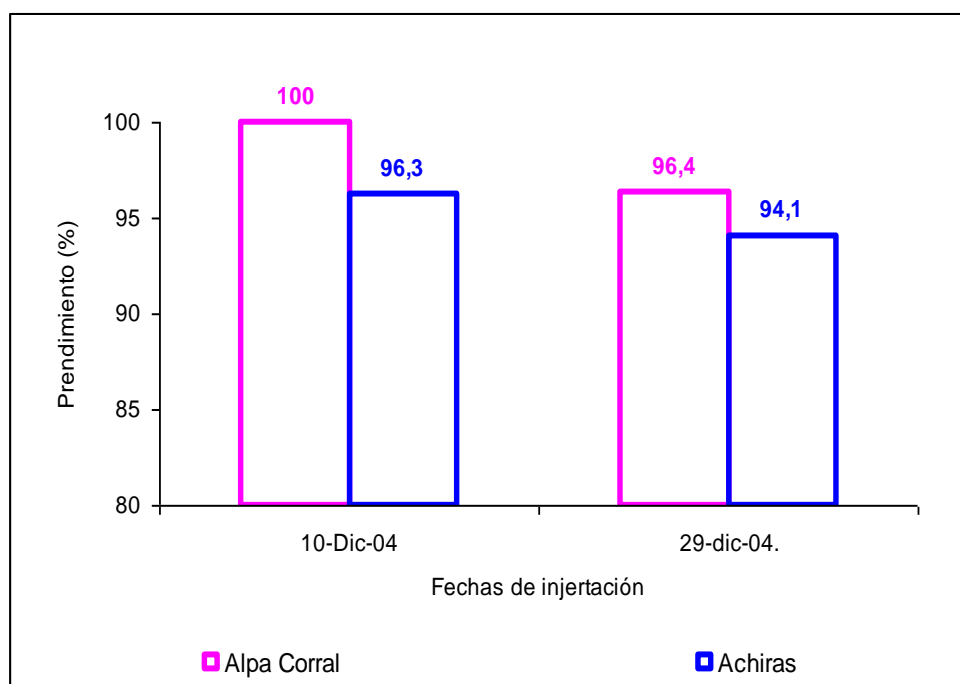


Figura 6. Injertos prendidos en ambas procedencias y fechas de injertación. Río Cuarto, temporada 2004/05

A pesar de no encontrarse diferencias significativas, el prendimiento en la primera fecha fue 2,9% superior a la segunda fecha. Si relacionamos el prendimiento con la temperatura media diaria promedio de los primeros 10 días luego de la injertación, observamos que en la primera fecha las temperaturas medias (22.3°C) fueron menores en comparación a la segunda fecha de injertación (24.8 °C). Estos valores se observan claramente en la figura 7, donde las temperaturas que influyeron en la primera fecha corresponden al periodo 1 y las de la segunda fecha de injertación, corresponden al periodo 3. Esto nos permite inferir que la temperatura óptima de formación del callo para los materiales ensayados se ubicaría alrededor de los 22°C.

Hatmann y Kester (1998) plantean que son numerosos los factores que influyen en la formación del callo, dentro de los cuales la temperatura es sin duda el factor de mayor influencia. Los mayores porcentajes de prendimiento se logran en la estación otoñal cuando las temperaturas no son tan elevadas, permitiendo la formación del callo y estableciéndose la continuidad cambial antes de que se deshidrate el injerto.

De igual manera, en los injertos realizados en diciembre, cuanto mayor fue la temperatura, se obtuvo un menor porcentaje de prendimiento; aunque dichas diferencias no fueron significativas. Similares resultados obtuvieron Torroba y Gamieta (1973), quienes

trabajaron con injerto precoz o anticipado en duraznero en la zona de San Pedro (Buenos Aires) y constituye el único documento publicado en el país en el tema.

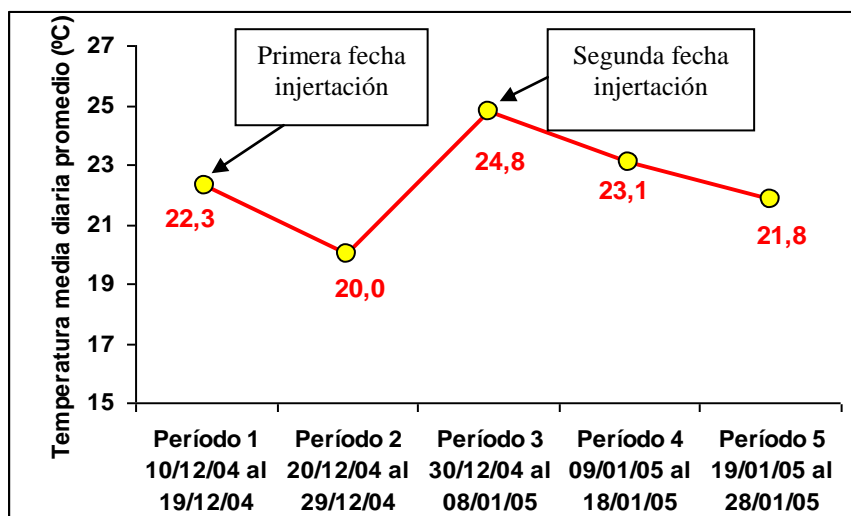


Figura 7. Temperatura media diaria promedio para cada período. Río Cuarto, temporada 2004/05

Comparando las procedencias, Achiras fue la que obtuvo en promedio los menores porcentajes de prendimiento (95.2%) en comparación a la procedencia “Alpa Corral” (98.2%). Esta diferencia podría deberse a la conducta propia de cada material, puede ocurrir que la velocidad de formación del callo sea más lenta en los carozos provenientes de Achiras y por lo tanto ocurre una mayor deshidratación del injerto antes de establecerse la continuidad cambial, aspectos contemplados por Hartmann y Kester (1998).

4.4. Plantas logradas en cada procedencia y fecha de injertación

En la figura 8, se pueden observar los porcentajes de prendimiento de injertos en función del total injertados y los porcentajes de plantas logradas al final de la temporada en función del total de injertos prendidos.

El análisis de la varianza de la variable plantas logradas no mostró interacción entre los factores procedencias y fechas de injertación ($p=0.6351$). A continuación, se analizó estadísticamente las diferencias entre procedencias y entre fechas independientemente, no encontrándose diferencias significativas en ninguno de los casos ($p>0.05$).

Los porcentajes de plantas logradas en los cuatro tratamientos muestran diferencias en valores, aunque estadísticamente no se evidenció diferencias significativas. Esta situación, sobre todo comparando ambas fechas, esta condicionada por el elevado coeficiente

de variación (CV=28) derivado de fallas en los porcentajes de germinación, situación típica de materiales altamente heterogéneos como son los cuaresmillos, aspecto contemplado por Felipe (1989).

Comparando las dos procedencias, Achiras presenta un mayor número de plantas logradas, a pesar de haber tenido un menor porcentaje de prendimiento con respecto a la procedencia Alpa Corral. Esta tendencia se observó en la primera y segunda fecha de injertación, donde Achiras superó a Alpa Corral en plantas logradas en un 21.7 y 28.6% respectivamente (figura 8).

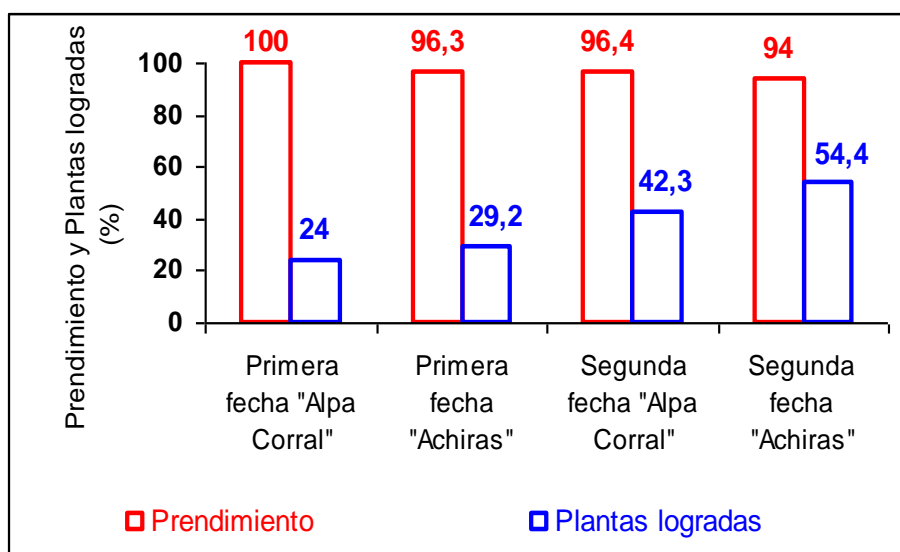


Figura 8. Plantas prendidas y logradas, para ambas procedencias y fechas de injertación. Río Cuarto, temporada 2004/05

Comparando las fechas de injertación, independientemente de la procedencia, la mejor fecha fue la segunda (29 de diciembre). Esta fecha coincidió con condiciones ambientales favorables para la sobrevivencia y crecimiento de los brotes, ya que se evidenció un mayor porcentaje de plantas logradas al final de la temporada.

Es importante considerar, que si bien los análisis estadísticos no arrojan diferencias en las comparaciones, desde el punto de vista agronómico las diferencias encontradas en los porcentajes de plantas logradas son muy importantes. La segunda fecha de injertación tubo en promedio un 82% más de plantas logradas respecto a la primera fecha, situación de gran importancia para un vivero comercial ya que esto incide directamente en su balance económico.

En este trabajo se utilizó una unidad muestral de 32 carozos tomando como referencia los trabajos de Dessy *et al.* (1996) y el de Traversaro y Torres (1996), sin embargo para

reducir la variación y obtener resultados estadísticos concluyentes, sería necesario aumentar la unidad muestral.

Al observar los valores de injertos prendidos y plantas logradas para cada tratamiento, podemos ver una importante diferencia entre ambas variables. La mayor pérdida de brotes se produjo en el primer mes posterior al desatado y corte de portainjertos. A su vez estas pérdidas son más acentuadas en la primera fecha de injertación, coincidente con mayores valores de temperaturas (figuras 9 y 10).

Esta situación indica que los brotes de las yemas injertadas, son muy susceptibles a la deshidratación por altas temperaturas y alta insolación sobre todo en los primeros días de crecimiento. Por otro lado, podría haber ocurrido también una deficiente conexión vascular que se manifestaría en el inicio de crecimiento del brote, situación planteada como probable por Hartmann y Kester (1998) y acentuada por las condiciones ambientales.

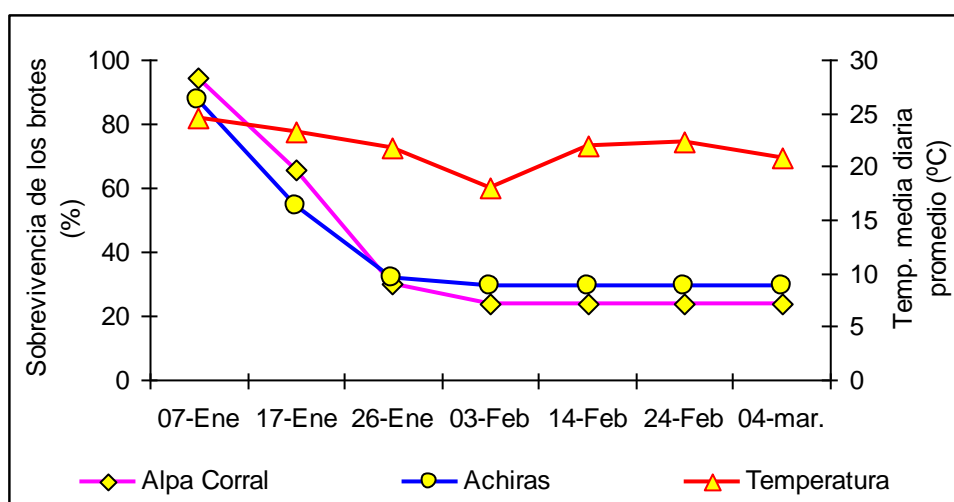


Figura 9. Supervivencia de los brotes en la primera fecha de injertación en ambas procedencias y temperatura media diaria promedio del aire entre fechas de observación. Río Cuarto, temporada 2004/05

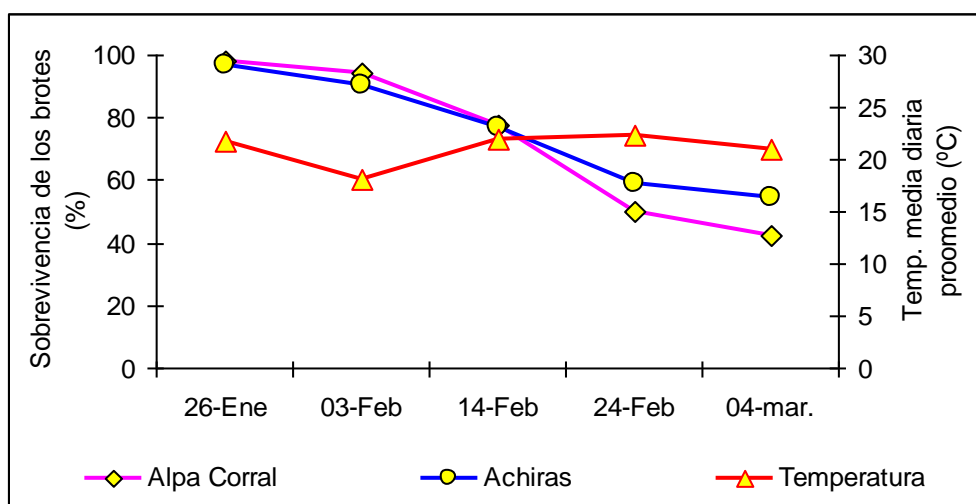


Figura 10. Sobrevivencia de brotes en la segunda fecha de injertación en ambas procedencias y temperatura media diaria promedio del aire entre fechas de observación. Río Cuarto, temporada 2004/05

En las figuras 9 y 10, puede observarse que el número de brotes iniciales no comienza con un valor absoluto de 100%. Esto se debe a que, del 100% de los injertos prendidos, no todos evolucionaron dando un brote. Una de las posibles causas puede deberse a que el escudete se mantuvo verde por formación del callo, sin haberse establecido conexión vascular, situación planteada por Hartmann y Kester (1998) como probable.

Analizando el cuadro siguiente, se observa un alto porcentaje de brotación en los distintos tratamientos, siendo la media superior al 94%. Comparando fechas de injertación, los mayores porcentajes de brotación se obtuvieron en la segunda fecha. También puede observarse que, independientemente de las fechas de injertación, la procedencia Alpa Corral siempre obtuvo los mayores porcentajes.

Cuadro 2. Porcentaje de yemas brotadas en ambas procedencias y fechas de injertación. Río Cuarto, temporada 2004/05

| Fechas de injertación | Procedencias | | | |
|-----------------------|--------------|----------|----------|----------|
| | Alpa Corral | | Achiras | |
| | 10/12/04 | 29/12/04 | 10/12/04 | 29/12/04 |
| Brotación (%) | 94.4 | 97.9 | 87.5 | 96.7 |

Un aspecto importante para los viveristas, sería determinar cuantas plantas pueden obtener por cada 100 carozos sembrados, con el objetivo de analizar la matriz de los costos. Para ello, en el cuadro 3 se presenta un resumen de lo evaluado desde germinación hasta plantas finales.

Cuadro 3. Resumen considerando germinación, diámetro injertable, prendimiento, plantas logradas y rendimiento en vivero de los cuaresmillos de dos procedencias de las sierras de Córdoba, con injerto precoz en escudete en dos fechas de injertación. Río Cuarto, temporada 2004/05.

| Variables (%) | Procedencias | | | |
|---|-----------------------|----------|----------|----------|
| | Alpa Corral | | Achiras | |
| | Fechas de injertación | | | |
| | 10/12/04 | 29/12/04 | 10/12/04 | 29/12/04 |
| 1- Germinación | 63 | | 37 | |
| 2- Plantas con diámetro mínimo injertable | 90.5 | 95.2 | 78.6 | 90 |
| 3- Prendimiento | 100 | 96.4 | 96.3 | 94 |
| 4- Plantas logradas por c/100 injertos prendidos | 24 | 42.3 | 29.2 | 54.4 |
| 5- Plantas logradas por c/100 carozos sembrados | 13 | 24 | 8 | 17 |

El cuadro 3 muestra resultados que permiten múltiples análisis, los que desde el punto de vista viverístico se pueden sintetizar de la siguiente manera:

- Comparando las dos fechas de injertación, se deduce claramente que en la segunda fecha se logra un mayor número de plantas para la venta con la misma cantidad de carozos sembrados, a pesar de que el prendimiento fue menor.

- Comparando las dos procedencias, se puede observar que de los portainjertos procedentes de Alpa Corral se obtiene un mayor número de plantas, en comparación a las obtenidas sobre portainjertos de Achiras. Esta diferencia entre procedencias se observa para ambas fechas de injertación y esta originada por el menor porcentaje de germinación de los carozos de la procedencia Achiras. Estas diferencias, no muestran significancia estadística, sin embargo agrónomicamente son importantes, ya que impactan directamente en los costos de producción.

4.5. Evolución de la altura de los brotes y tamaño final de las plantas obtenidas

Las plantas obtenidas en las dos fechas de injertación, muestran diferencias en el tamaño final en altura (figura 11 y 12). En la primera fecha, las plantas tuvieron una altura promedio de 50.7 cm. y en la segunda fecha 29.7 cm., lo cual es debido a los 20 días de diferencia de crecimiento a favor de las plantas de la primera fecha de injertación.

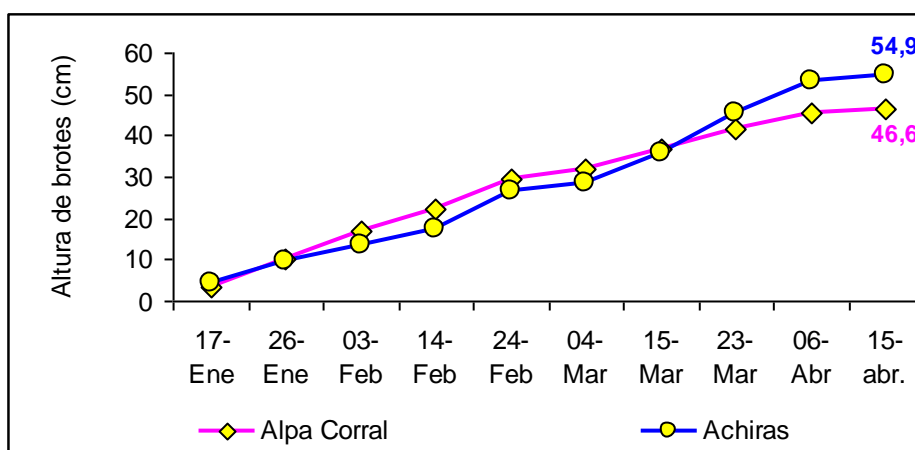


Figura 11. Evolución promedio de la altura de los brotes para ambas procedencias en la primera fecha de injertación. Río Cuarto, temporada 2004/05

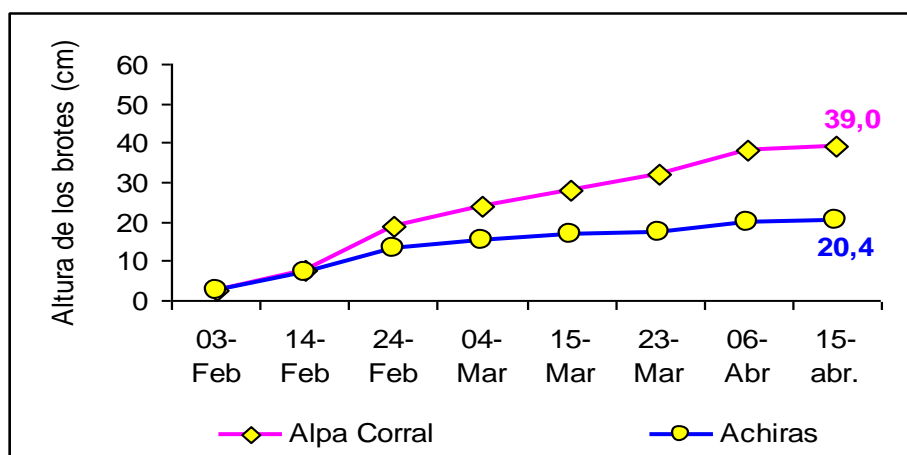


Figura 12. Evolución promedio de la altura de los brotes para ambas procedencias en la segunda fecha de injertación. Río Cuarto, temporada 2004/05

En la primera fecha (figura 11), las plantas injertadas sobre la procedencia Achiras tuvieron una altura promedio para los tres bloques superior a las plantas injertadas sobre la procedencia Alpa Corral. En la segunda fecha (figura 12), ocurrió lo inverso, es decir, las plantas de la procedencia Alpa Corral presentaron una altura superior a las de Achiras.

Al analizarse los coeficientes de variación de los valores de altura que representan las curvas de ambas figuras, se encontró que los mismos son muy elevados, 41 y 27% en la primera fecha, 37 y 6% para la segunda fecha en las procedencias Alpa Corral y Achiras respectivamente. Por esta razón no se pudo definir cual fue el mejor tratamiento para la variable altura final de las plantas.

La altura promedio de los estiones para plantación, es un aspecto importante de considerar en relación a su comercialización en vivero. Son ejemplares mas pequeños que

los obtenidos en la injertación de otoño tradicional, aunque no se encontró ninguna cita bibliográfica que plantee una diferencia en el crecimiento y en la producción posterior.

5 - CONCLUSIONES

- El análisis de la varianza de la variable prendimiento de injerto, mostró que no existió interacción entre factores (fechas y procedencias), como así tampoco en cada uno de los mismos.
- Los porcentajes de prendimiento de los injertos realizados en dos fechas de diciembre (10 y 29 de diciembre) fueron elevados.
- La primera fecha de injertación fue la que presentó el mayor porcentaje de prendimiento en ambas procedencias.
- La procedencia Alpa Corral mostró en ambas fechas de injertación el mayor porcentaje de prendimiento en comparación a la procedencia Achiras.
- La germinación total de carozos fue baja, siendo la procedencia Alpa Corral la que presentó el mayor porcentaje de germinación y también la mayor altura y diámetro de los portainjertos al momento de la injertación.
- Un alto porcentaje de portainjertos de las dos procedencias llegaron al diámetro mínimo de injertación.
- El porcentaje de plantas logrados fue moderadamente bajo. El análisis estadístico mostró que no existe interacción entre tratamientos, como así tampoco entre factores. La mejor fecha de injertación fue la segunda, independientemente de las procedencias. Comparando las procedencias, Alpa Corral presentó el mejor comportamiento con un mayor número de plantas al final del ensayo.
- Las plantas injertadas en la primera fecha superaron en altura a las de la segunda.
- Las condiciones ambientales, particularmente las temperaturas, influyen en el prendimiento y evolución de las plántulas, por lo cual es de gran importancia contemplar este factor al momento de decidir realizar la injertación a ojo despierto.
- Finalmente, se considera que la injertación a yema despierta para multiplicar el duraznero, es una técnica factible de realizar en Río Cuarto, permitiendo un ahorro importante de tiempo en la formación de la planta si se lo compara con el sistema de yema dormida. Por ello, se recomienda continuar con estudios en el tema para lograr ajustar la técnica, en función de las características del material vegetal y del ambiente.

6 - BIBLIOGRAFIA

- AGROHISPANA 2004 Factores que influyen en la cicatrización de la unión del injerto (III). En: www.agrohispana.com/escuela/verdoc.asp? Consultado: 2/8/2004.
- ARROYO, L. 1999 Injertación en frutales de carozo y cítricos. Cuando la Producción no es por semillas. INTA San Pedro. En: www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/fru/la_003.htm. Consultado: 7/7/2004.
- BALDINI, E. 1992 **Arboricultura General**. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España.
- CAMACHO, M. 1994. Fisiología de la dormición. En: **Semillas forestales**. Publicación Especial N°2 (32-40). CENID-COMEF / INIFAP.
- CASAFE 2005 **Guía de productos fitosanitarios**. 12° Edición. Buenos Aires, Argentina.
- CUISANCE, P. 1988 **La multiplicación de las plantas y el vivero**. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España.
- DAORDEN, M.; MARÍN, J. y A. ARBELOA 2004 **Stratification temperature effects the in vitro germination of immature Prunus embryos**. Abstract. ISHS Acta Horticulturae 658: International Symposium on Rootstocks for Deciduous Fruit Tree Species.
- 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.
- FABIANI, A.; R. MIKA.; L. LAROCCA y C. ANDERSON 1996 Manual para productores de naranja y mandarina de la región del Río Uruguay. Diversificación productiva Manual Serie "A" N° 2. INTA. Argentina.
- FELIPE, A. 1989 **Patrones para frutales de pepita y hueso**. Ediciones Técnicas Europeas S. A, Barcelona, España.
- FIDEGHELLI, C. 1987 **El melocotonero**. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España.
- GIANFRANCISCO, S. y M. FIGUEROA de ORELL 1994 Efecto del frío en la germinación de semillas de duraznero cuaresmillo. **XVIII Congreso Argentino de Horticultura**: 124-128. Las Termas de Río Hondo, Argentina.
- HARTMANN, H. y D. KESTER 1998 **Propagación de plantas**. 2a Ed. Editorial Ceca, México.
- HIKOSAKA, K.; ISHIKAWA, K.; BORJIGIDAI, A.; MULLER, O. y ONODA, Y. 2005 Temperature acclimation of photosynthesis: mechanisms involved in the changes in

temperature dependence of photosynthetic rate. **J. Exp. Bot.** En: <http://jxb.oxfordjournals.org/cgi/content/abstract/erj049v1>

INFOSTAT 2002 **InfoStat, version 1.1. Manual del Usuario.** Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Primera Ed., Editorial Brujas Argentina.

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.**

MONTALDI, E. 1995 **Principios de la fisiología vegetal.** Ed. Sur. La Plata, Argentina.

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.

POULSEN, K. 1996. Prolonged cold, moist pretreatment of conifer seeds controlled moisture content. **Seed Science and Technology.** 24(1):75-87

RAVELLO, A y R. SÉILER 1978/79. Agroclima de la provincia de Córdoba. **RIA XIV** (3): 71-136

SEILER, R.; FABRICIUS, R.; ROTONDO, V. y M VINOCUR 1995 **Agroclimatología de Río Cuarto – 1974/93.** Vol 1. Departamento de imprenta y publicaciones. UNRC. Río Cuarto, Argentina.

TRAVERSARO. M. y R. TORRES 1996 Evaluación de la germinación de semillas de *Poncirus trifoliata*. **XIX Congreso Argentino de Horticultura:** 174. San Juan, Argentina.

TORROBA, C. y R. GAMIETA 1973 Injerto de yema despierta para duraznero en la zona de San Pedro (Buenos Aires). **IDIA.** Enero 1973

VALENTIN, G. 2002 **Variedades de duraznero y nectarina para el NE de la provincia de Buenos Aires.** Estación Experimental Agropecuaria San Pedro. INTA. Argentina.

VIALE, S.; DAURIA, C. y M. DEMAESTRI 1998 Tratamientos de pregerminación en semillas de portainjerto silvestre de duraznero *Prunus pérsica* L. Batsch. **XXI Congreso Argentino de Horticultura:** 55-60. San Pedro, Argentina.

ZECCA, A. 2000 Incompatibilidad del injerto peral/membrillero. En: www.intecace.com.ar/articulos/incompatibilidad.htm. Consultado: 25/3/2004.