

TESIS DE GRADO  
INGENIERÍA EN RECURSOS  
NATURALES RENOVABLES  
2024

**USO POTENCIAL DE GRAMÍNEAS NATIVAS EN EL  
INTERFILAR DE VID: ESTUDIO COMPARATIVO DE  
IMPLANTACIÓN DE LOS CULTIVARES SALAS-IAD Y SAN  
JUAN-IAD DE *LEPTOCHLOA CRINITA* EN UNA FINCA DE  
LAS COMPUERTAS, LUJÁN DE CUYO.**

TESISTA:  
MERCEDES PILAR POBLET

FACULTAD DE CIENCIAS  
AGRARIAS, UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO

Almirante Brown 500.  
Chacras de Coria - Luján de Cuyo.  
Mendoza - Argentina.



**USO POTENCIAL DE GRAMÍNEAS NATIVAS EN EL INTERFILAR DE  
VID: ESTUDIO COMPARATIVO DE IMPLANTACIÓN DE LOS  
CULTIVARES SALAS-IAD Y SAN JUAN-IAD DE *LEPTOCHLOA  
CRINITA* EN UNA FINCA DE LAS COMPUERTAS, LUJÁN DE CUYO.**

Tesista

Mercedes Pilar Poblet

[mpoblet@est.fca.uncu.edu.ar](mailto:mpoblet@est.fca.uncu.edu.ar)

Directora

Carmen Sartor

[csartor@fca.uncu.edu.ar](mailto:csartor@fca.uncu.edu.ar)

Codirectora

Silvina Alicia Greco

[sgreco@fca.uncu.edu.ar](mailto:sgreco@fca.uncu.edu.ar)

Comité evaluador

Deolindo L. Dominguez, [ddominguez@fca.uncu.edu.ar](mailto:ddominguez@fca.uncu.edu.ar)

Sonia B. Fioretti, [sfioretti@fca.uncu.edu.ar](mailto:sfioretti@fca.uncu.edu.ar)

Alejandra Bertona, [abertona@fca.uncu.edu.ar](mailto:abertona@fca.uncu.edu.ar)



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
AGRARIAS**

## RESUMEN

El uso de cultivos de servicios aporta numerosos beneficios al sistema de producción: protección contra erosión, mejoramiento de su estructura, reciclado y movilización de los nutrientes, control de malezas, entre otros. Algunas desventajas que presenta se relacionan con el aumento del riesgo de heladas y la competencia por nutrientes y agua con el cultivo principal. Este último aspecto es de especial importancia en la provincia de Mendoza, caracterizada por su clima árido y déficit hídrico.

El riego por goteo eficientiza el uso del agua, en el caso de los viñedos, humedece la zona de las raíces del cultivo, y queda la zona del interfilas con escasez de agua. Esta condición supone un problema para cultivos de servicios como vicia, avena, centeno, etc., con requerimiento de riego en nuestra zona. Una opción sería la siembra de especies nativas, adaptadas a la escasez de agua.

El presente trabajo tiene dos objetivos, por un lado, evaluar el éxito de establecimiento de la gramínea nativa perenne *Leptochloa crinita*, comparando tres métodos de implantación: a) siembra en surco, b) siembra en tubo y c) trasplante en plantín; y por el otro comparar el crecimiento y cobertura de dos cultivares de *L. crinita*, Salas-IAD y San Juan-IAD en los interfilas de un viñedo en espaldero.

El ensayo fue llevado a cabo en una finca con riego por goteo de Las Compuertas, Luján de Cuyo. En tres interfilas se estableció el diseño experimental que se compuso por 6 tratamientos (3 métodos de implantación x 2 cultivares) con 4 repeticiones cada uno.

El ensayo duró dos temporadas de crecimiento: 2021-2022 y 2022-2023. Se midió el porcentaje de emergencia de plántulas (sólo para los tratamientos de siembra), supervivencia de los plantines, altura y diámetro de mata de las plantas y cobertura final.

Los resultados indicaron que no existió diferencia entre ninguna de las variables medidas de los dos cultivares de *L. crinita*, pero si hubo una amplia diferencia entre las formas de implantación, siendo el método de plantín el que registró mayores valores en todas las variables.

**Palabras clave:** cultivo de servicios, *Trichloris crinita*, cultivo de interfilas, gramíneas nativas.

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a mi directora Carmen y mi codirectora Silvina, ambas profesionales ejemplares, quienes me acompañaron en este camino en todo momento, siempre presentes ante mis dudas. Quiero reconocer especialmente a Carmen, porque siempre estuvo dispuesta, incluso en momentos donde yo no lo solicitaba, dándome aliento para seguir y no aflojar. Sin ella no estaría finalizando mi tesina. Gracias Carmen.

A mi mamá Mariqui y mi papá Javier, quienes me inculcaron la importancia del estudio y me impulsaron a seguir y terminar esta etapa. Siempre con mucho amor y sin presiones, permitiéndome andar este camino universitario a mi forma y ritmo.

A mis hermanos, Colo y Roci, sostenes en mi vida. Ejemplo de personas apasionadas, dedicadas y responsables. Con quienes comparto la forma de ver la naturaleza y el ambiente y que hoy por hoy nos llevan a debates incansables y fructíferos. A la pequeña Emmita, que nos convoca a momentos de unión entre los cuatro.

A mis dos abuelos que hoy siguen a mí lado, Iris y Coqui, les regalo este logro que con mucho esfuerzo finalmente llegó.

A mis amigos de la facu, Anto, Ange y Gabi, personas que me regaló este camino, sin ellos mi paso por la facu no hubiera sido tan feliz. Compartimos muchas horas de estudio, momentos de examen y eternas horas de cursadas en las aulas nuevas y no tan nuevas; algunos momentos más aburridos o bajones que otros, pero nunca faltaron las risas sin fin y los viernes de vinito.

A mis amigas de la vida, siempre presentes en los momentos de frustración pero sobre todo acompañando las alegrías de la vida universitaria. Gracias por su presencia.

A la Facultad de Ciencias Agrarias, por brindar una educación excelente, con profesionales excepcionales y a la Universidad Nacional de Cuyo, pública, gratuita y de calidad, que no solo me permitió empezar y terminar mis estudios, sino también realizar un intercambio estudiantil al exterior, creciendo como persona y futura profesional.

Por último, agradecer al equipo de la Bodega Terraza de los Andes: Daniela Mezzatesta, Juan Fontana y Luis Algarañas, por permitirme realizar este trabajo en la finca de Las Compuertas, poniéndose a disposición siempre que lo necesité.

## ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS GENERALES.....	3
3. HIPÓTESIS.....	3
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
5. RESULTADOS.....	9
5.1. Emergencia.....	9
5.2. Supervivencia.....	10
5.3. Altura.....	11
5.4. Diámetro de mata.....	12
5.6.Cobertura.....	13
6. DISCUSIÓN.....	14
7. CONCLUSIONES.....	15
8. BIBLIOGRAFÍA.....	17

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Cuartel donde se realizó el ensayo, temporada de otoño.....	4
<b>Figura 2:</b> Método de implantación por trasplante de plantín .....	5
<b>Figura 3:</b> Método de implantación de siembra en surco .....	6
<b>Figura 4:</b> Método de implantación de siembra en tubo .....	6
<b>Figura 5:</b> Distribución de los tratamientos en la finca .....	7
<b>Figura 6:</b> Porcentaje de emergencia de los distintos métodos de implantación de semillas en los distintos cultivares de <i>L. crinita</i> .....	10
<b>Figura 7:</b> Curvas de supervivencia del primer año para los tres métodos de implantación en los distintos cultivares de <i>L. crinita</i> .....	11
<b>Figura 8:</b> Altura final (en centímetros) de los tres métodos de implantación ensayados para los dos cultivares de <i>L. crinita</i> .....	12
<b>Figura 9:</b> Diámetro de mata final (en centímetros) de los tres métodos de implantación ensayados para los dos cultivares de <i>L. crinita</i> .....	13
<b>Figura 10:</b> Porcentaje de cobertura de los tres métodos de implantación ensayados para los dos cultivares de <i>L. crinita</i> .....	14
<b>Figura 11:</b> Tratamientos de implantación al finalizar la segunda temporada de crecimiento .	16

## 1. INTRODUCCIÓN

El cultivo de servicios es una técnica agrícola que consiste en la siembra de nuevas especies (introducidas o nativas) o el crecimiento de la vegetación espontánea, dentro de una parte o el total del cultivo principal. Esta práctica tiene como finalidad brindar algún servicio ecosistémico necesario para el sistema de producción. Este manejo puede llevarse a cabo de forma temporaria o permanente (Enolife, 2023). Esta técnica trae numerosos beneficios: protege al suelo de la erosión, recicla nutrientes y los moviliza en su perfil, suministra materia orgánica adicional, mejora la estructura del suelo, permite la rotación de cultivos y evita la pérdida de nutrientes (ya que consume aquellos que son fácilmente lixiviables). También, suele utilizarse para controlar malezas y plagas y actúa como “labranza biológica” porque sus raíces pueden penetrar en capas muy densas (FAO, s.f). Otros beneficios importantes tienen que ver con la disminución del riesgo de salinización por el ascenso capilar de las napas y mejora la captación y disponibilidad de agua en el perfil del suelo (Rebora *et al.*, 2022).

El uso de cultivos de servicios como práctica agrícola en viñedos, sigue siendo una práctica poco usada pero cada vez más difundida. Hay una tendencia creciente al estudio de los beneficios que presenta ya que específicamente en viticultura, el manejo con cobertura vegetal puede controlar el excesivo vigor de las plantas y mejorar la calidad de la cosecha, fundamentalmente en variedades tintas para vinificar (Uliarte *et al.*, 2009). Algunas de las especies más utilizadas en estas prácticas son el centeno, el trigo, la cebada, la avena, el triticale y el raigrás, que pertenecen a la familia de las gramíneas y por parte de las leguminosas, se utilizan las vicias y los tréboles (Ruffo y Parsons, 2004).

Algunas de las desventajas que presentan los cultivos de servicios se relacionan al incremento de riesgo de heladas (Dirección de Contingencias Climáticas, s.f.), la competencia por los nutrientes (Pound, 2007) y el consumo adicional de agua (Monteiro y Lopes, 2007). Esto último toma especial importancia en Mendoza por el clima árido que posee y la crisis hídrica que atraviesa hace más de diez años. Según datos del Departamento General de Irrigación publicados en el año 2021, desde el año 2010 que la disponibilidad hídrica provincial se encuentra por debajo de la media histórica (Departamento General de Irrigación [DGI], 2021).

Estas condiciones que presenta nuestra provincia, obligan a repensar las formas de trabajar con los cultivos. En el caso del riego, los productores buscan tecnificarlo para hacerlo más eficiente en el uso del agua. Por esta razón el riego presurizado (ya sea por goteo o microaspersión) es una práctica que va en creciente expansión (Schilardi *et al.*, 2015).

El riego por goteo genera un bulbo húmedo en la zona radical de la planta (Fontela *et al.*, 2009). Al ser localizado, deja espacios de sequía alrededor (Shock y Welch, 2013).

En el caso de los viñedos, estos espacios de sequía son los interfilares, ya que el goteo solo está dirigido a las plantas del cultivo principal ubicado en las hileras, generalmente entre 1,8 a 2 metros entre ellas.

En este contexto es que aparece como una opción viable el uso de gramíneas nativas como cultivo de servicios, ya que, a diferencia de las especies introducidas, siguen activas con menor disponibilidad de agua. Un estudio realizado por Uliarte (2014) comparó distintas especies en condiciones de alta temperatura y escasez de agua y determinó que las especies  $C_4$  responden mejor frente a estas condiciones, ya sea nativa o introducida. De esta manera se demostró que es más importante el grupo fotosintético que su condición de nativa o exótica. De todos modos, la condición de nativa aporta mayores probabilidades de éxito debido a su capacidad de mantener mayor actividad de evapotranspiración bajo condiciones de estrés hídrico y consumir anualmente menor cantidad de agua (Uliarte, 2014).

Una especie que habita el Monte mendocino y pertenece al grupo fotosintético de las plantas  $C_4$ , es *Leptochloa crinita* (Greco y Cavagnaro, 2005). Posee una amplia distribución que abarca desde el sur de EE UU hasta Argentina, pasando por México, Bolivia, Paraguay, Chile y Uruguay (Cavagnaro *et al.*, 2006). Esta gramínea nativa es forrajera, perenne y de ciclo estival; rebrota a fines de octubre y principios de noviembre y florece y fructifica desde diciembre a abril; forma parte de pastizales naturales de regiones áridas y semiáridas de Argentina (Cano, 1988).

El sistema de reproducción de esta gramínea es altamente autógeno (Kozub *et al.*, 2018) por lo que genera poblaciones fenológicamente similares. Cavagnaro *et al.* (2006) compararon características morfo-fisiológicas de 20 variedades de *Leptochloa crinita* creciendo en distintos ambientes (La Rioja, Catamarca y Mendoza) y determinaron que estas variedades se diferencian genéticamente ya que mantienen sus características morfológicas y fisiológicas independientemente del lugar donde se las establezca. A su vez, estas 20 variedades son diferentes en productividad.

Las técnicas de implantación utilizadas en la región fitogeográfica del Monte para las variedades de *L. crinita* son poco conocidas y estudiadas. Por esta razón surge la necesidad de hacer estudios a campo, y en especial en viñedos, para poder obtener información que permita determinar la técnica más exitosa.

Los distintos tipos de implantación que se analizarán se conocen como siembra y trasplante. En la siembra se coloca la semilla en el suelo cultivable definitivo, dejando las distintas etapas de crecimiento bajo condiciones de campo. A diferencia del trasplante, donde se genera un plantín previo, bajo condiciones controladas y posteriormente se planta en el suelo cultivable definitivo (Silva, 2017).

El uso de gramíneas nativas como cultivo de servicios trae grandes beneficios: aportar materia orgánica al suelo, mejorar su estructura y aportar nutrientes. Sin embargo, no sabemos qué especies y/o cultivares son las adecuadas para cultivar en los viñedos y

cuál sería el modo más exitoso para implantar estas variedades en los interfilares. Este trabajo busca indagar sobre el mejor cultivar de *L. crinita* para usar como cultivo de servicio y su forma de implantación, en viñedos conducidos en espaldero con riego por goteo.

De acuerdo a lo anterior, se utilizarán dos cultivares de las veinte variedades de *L. crinita* estudiadas por Cavagnaro *et al.* (2006) y se las probará como cobertura de interfilas de un viñedo con riego por goteo ubicado en Las Compuertas, Luján de Cuyo. Los cultivares seleccionados son Salas-IAD (N°6) y San Juan-IAD (N°17), ambos registrados así en el Instituto Nacional de la Semilla (INASE). Se eligieron los cultivares de menor productividad y menor altura entre los registrados, para no interferir en las labores culturales del viñedo y tampoco tener una potencial competencia con el cultivo principal (Greco com. pers.).

Los ensayos probarán diferentes formas de implantación de la especie, ya que se conoce mucho sobre su fisiología y reproducción pero poco se sabe de la metodología más exitosa para la plantación de estas nativas en los interfilares. La elección del mejor cultivar estará dada por aquella que tenga mayor supervivencia en la primer temporada de crecimiento y la que tenga mayor cobertura final del suelo.

También pretendemos que el establecimiento de esta cobertura no genere mayores inconvenientes a las labores culturales y que tampoco afecte a los viñedos (por ejemplo, que su presencia genere un ambiente con alta humedad y pueda causar alguna enfermedad a la planta o correr riesgo de heladas), por lo que evaluaremos la altura de planta que desarrollan los cultivares estudiados.

## 2. OBJETIVOS GENERALES

- Objetivo 1: Evaluar el éxito de establecimiento de las plantas con distintos métodos de implantación de dos cultivares de *Leptochloa crinita*, Salas-IAD y San Juan-IAD: trasplante de plantín, siembra de semillas en surco y siembra de semillas en tubos biodegradables.
- Objetivo 2: Evaluar el crecimiento y cobertura de los cultivares de *Leptochloa crinita*, Salas-IAD y San Juan-IAD, como cultivo de servicios en los interfilares de viñedos en espaldero con riego por goteo.

## 3. HIPÓTESIS

- Hipótesis 1: Debido a que la germinación y la supervivencia de las plántulas es la etapa más crítica para el éxito en el establecimiento del género *Leptochloa*, el método de trasplante por plantín será el más exitoso porque las plantas llevadas a campo ya habrán pasado la etapa crítica bajo condiciones controladas en un invernáculo.

- Hipótesis 2: El cultivar San Juan-IAD será el cultivar con mayor potencial de uso que el cultivar Salas-IAD, por sus mayores valores de crecimiento horizontal, lo que generará mayor cobertura del suelo.

#### 4. MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto se llevó a cabo en una finca con viñedos ubicada en Las Compuertas (-33.035532 LS, -68.966449 LO), departamento de Luján de Cuyo. El viñedo data de 1929, su conducción es en espaldero, cuenta con riego por goteo y tela anti granizo (Figura 1), con las mangueras en la hilera de cultivo. El varietal implantado en el cuartel donde se realizaron los ensayos es Malbec y las hileras se encuentran a una distancia de 1,8 metros y de 1 metro entre plantas.

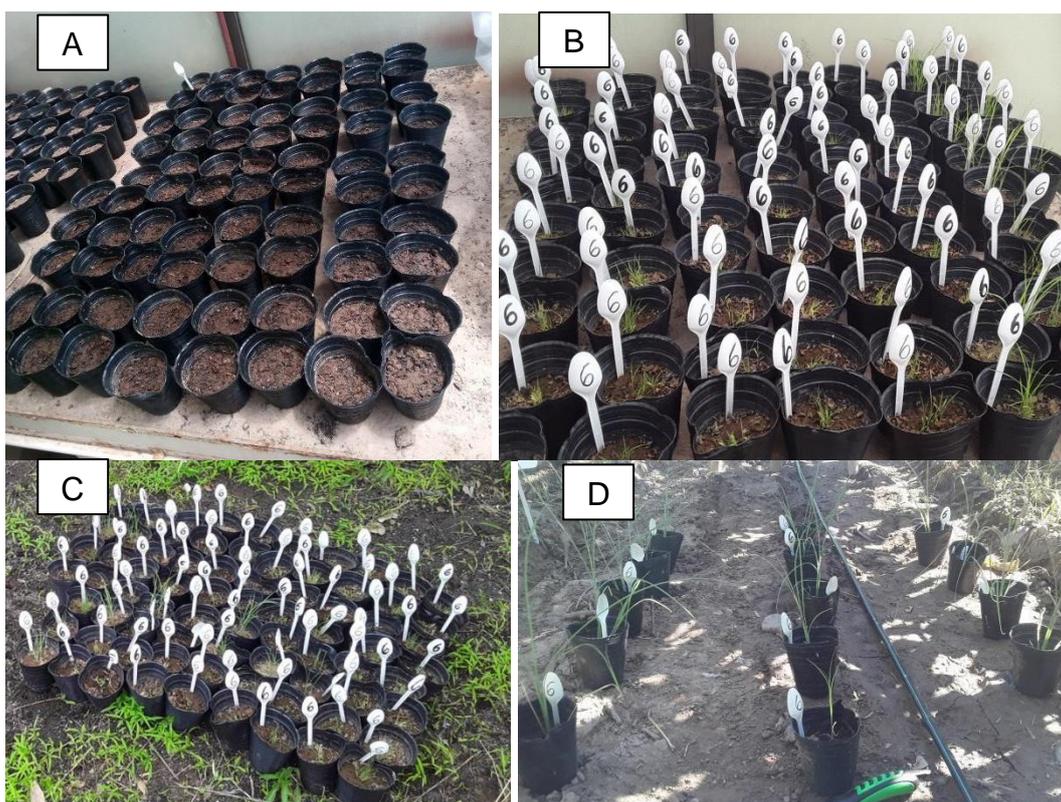
El suelo de la fracción donde se realizó el ensayo se caracteriza por tener una capa superficial compactada (30 cm) con textura arcillosa y hacia los 100 cm de profundidad, el suelo cambia, presentando una textura franco limoso. En cuanto al clima, según registros de la finca, las precipitaciones históricas muestran una mayor acumulación de agua en los meses de noviembre a febrero, con un promedio de 40-70 mm mensuales. La temperatura media histórica registrada en los meses estivales es de 20°C y en invierno de 5°C.



**Figura 1:** Cuartel donde se realizó el ensayo, temporada de otoño.

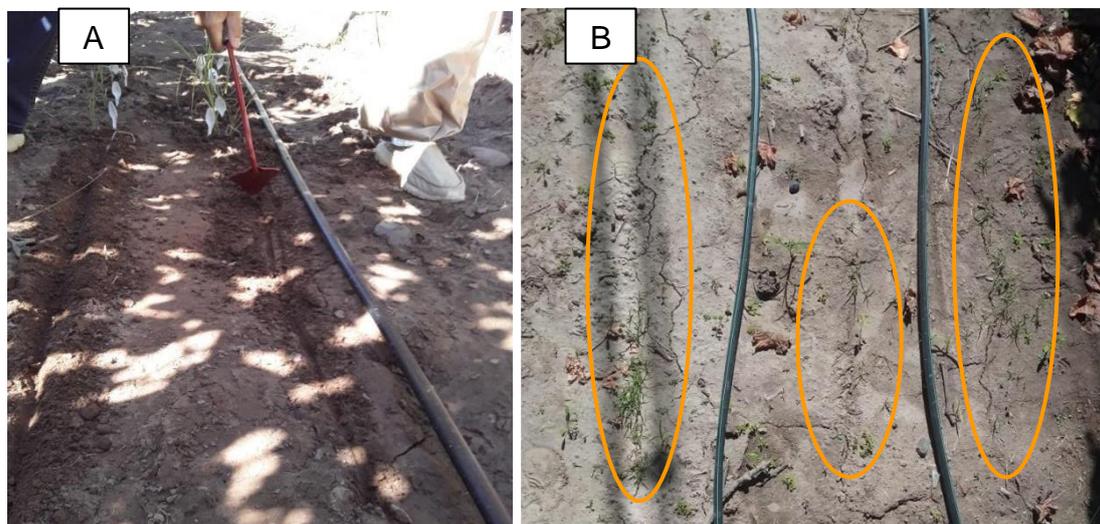
El diseño experimental se compuso por tres tratamientos de métodos de implantación (plantín, siembra en surco y siembra en tubo) y dos tratamientos de cultivares de *Leptochloa crinita* (Salas-IAD y San Juan-IAD). Se trabajó con 4 repeticiones de la combinación de estos dos tratamientos (3 métodos de implantación x 2 cultivares x 4 repeticiones).

El tratamiento de método de implantación por trasplante de plantín consistió en sembrar semillas de dos cultivares tres meses y medio antes de ser trasplantados en la finca. Los plantines se realizaron en macetas plásticas de 8 cm de diámetro en los invernáculos de la cátedra de Fisiología Vegetal (FCA - UNCUIYO). Dentro de la maceta se colocaron 10 semillas y luego de su emergencia y crecimiento, se efectuó el raleo y se dejó un sólo individuo por maceta para trasplantar en el viñedo. Una vez que la mayoría de los ejemplares (90%) tuvieron tres hojas, las plantas fueron sacadas del invernáculo para su aclimatación, y transcurridas un mes a la intemperie, se llevaron a la finca para proceder con su implantación (Figura 2).



**Figura 2:** Método de implantación por trasplante de plantín. A) Siembra. B) Raleo de plantines. C) Aclimatación de plantines. D) Ubicación de plantines en los interfilares de ensayo.

El tratamiento de siembra en surco consistió en colocar 50 semillas en tres surcos paralelos entre sí y paralelos a las hileras de vid (Figura 3); mientras que el tratamiento de siembra en tubos consistió en colocar 10 semillas en tubos de cartón biodegradables de 4,5 cm de diámetro y 6 cm de altura (sin base ni tapa) (Figura 4).

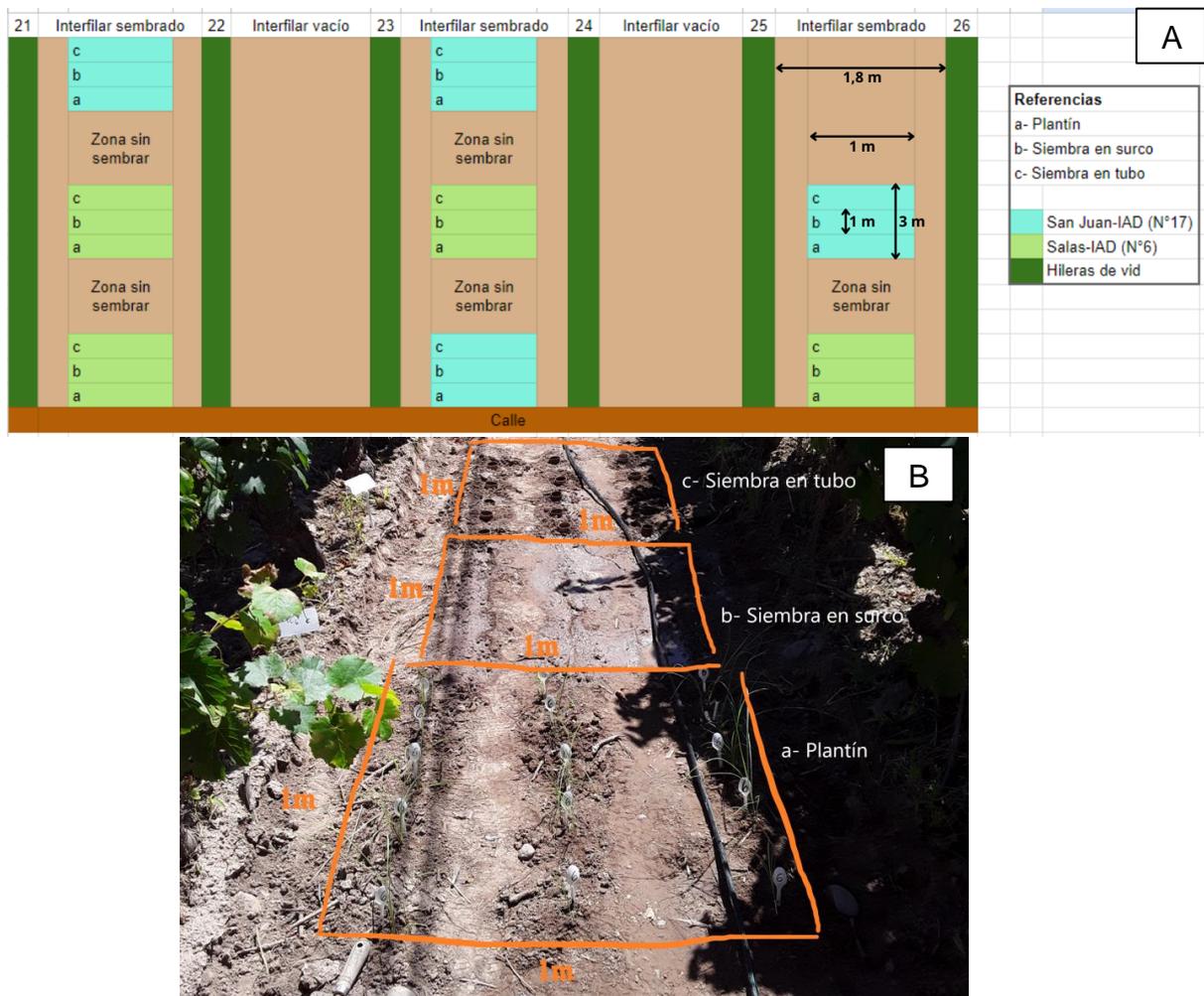


**Figura 3:** Método de implantación de siembra en surco. A) Preparación de surcos para la siembra de semillas. B) Primeras emergencias (dentro de los óvalos de bordes anaranjados pueden observarse pequeñas plántulas).



**Figura 4:** Método de implantación de siembra en tubo. A) Colocación de tubos en los interfilares de ensayo. B) Colocación de semillas dentro del tubo.

Los tratamientos descriptos fueron colocados en tres interfilares donde se sortearon ocho parcelas (cuatro destinadas al cultivar Salas-IAD y cuatro destinadas al cultivar San Juan-IAD). Las medidas de las parcelas eran de 1 metro de ancho por 3 metros de largo. A su vez, cada parcela se dividió en subparcelas de 1 metro por 1 metro en las cuales se colocaron los distintos métodos de implantación previamente descriptos (plantín, siembra en surco y siembra en tubo) (Figura 5).



**Figura 5:** Distribución de los tratamientos en la finca. A) Mapa esquemático de la distribución de los distintos tratamientos en los interfilares. Se indican las medidas de los interfilares, parcelas y subparcelas. B) Parcela de 3 m con sus 3 subparcelas, primero plantín, segundo siembra en surco y tercero siembra en tubo.

Cabe aclarar que entre los interfilares donde se colocaron las parcelas se dejaron dos interfilares sin intervenir como borduras (Figura 5A). Es decir, en total se seleccionaron cinco interfilares pero solo en tres de ellos se establecieron las parcelas. Los interfilares que actuaron como borduras se dejaron libres para llevar a cabo desde allí las distintas prácticas culturales: poda, conducción de canopia y cosecha. De esta manera se evitó el pisoteo de los tratamientos. En los interfilares donde se establecieron los ensayos, no se llevó a cabo ninguna práctica de remoción de terreno ni corte de vegetación durante la ejecución del ensayo.

Cada uno de los métodos de implantación colocados en las subparcelas, tuvo una forma de disposición dentro de la parcela. Los plantines se colocaron en 3 hileras (paralelas entre sí y a las viñas) de 5 plantas cada una, a una distancia de 15 - 20 cm entre plantas (con un total de 15 plantas por parcela). La siembra en surco estuvo contenida en 3 surcos alineados con las hileras de los plantines (colocando 150

semillas en total). Mientras que la siembra en tubo fue similar a la distribución de los plantines: 3 hileras con 5 tubos contenedores de semillas, manteniendo la distancia de 15 - 20 cm entre sí (sembrando 150 semillas en total). En todas las parcelas se colocó primero el tratamiento de plantín, luego el de siembra en surco y por último el de siembra en tubo (Figura 5B).

Es importante aclarar que si bien esta especie es tolerante a la sequía, tiene requerimientos de agua mínimos (entre 30-40 mm) para su establecimiento y posterior supervivencia (Greco *et al.*, 2013, Kozub *et al.*, 2018). Por esta razón, al iniciar el ensayo se le aportó agua a través de mangueras de riego que se colocaron en el interfilas, las cuales se retiraron cuando la mayoría de las plantas emergidas por siembra tuvieron al menos tres hojas. También hubo aportes de agua a través de las precipitaciones, durante las dos temporadas de crecimiento 2021-2022 y 2022-2023. En el año 2021 se registraron 239,8 mm de precipitación anual acumulada, en el año 2022 se registraron 251,1 mm de precipitación anual acumulada y en el año 2023 se registraron 126,8 mm de precipitación anual acumulada. Si bien estos registros son anuales, la temporada de crecimiento de *L. crinita* va de octubre a mayo, por lo que, en el período de octubre a mayo de la primera temporada (2021-2022), el registro fue de 186,6 mm de precipitación anual acumulada y para la segunda temporada (2022-2023) el registro fue de 123,3 mm de precipitación anual acumulada. Estos datos de precipitaciones fueron proporcionados por la Cátedra de Meteorología de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.

Se realizó la siembra de semillas y el trasplante de plantines en la finca el 15 de febrero del año 2022. Consideramos esta fecha como el inicio del ensayo y el mismo duró dos temporadas de crecimiento. En la primera temporada de crecimiento (2021-2022) se tomaron datos hasta junio, ya que en invierno la planta entra en estado de latencia y retoma su crecimiento en el inicio de los primeros calores en septiembre-octubre (Cavagnaro y Trione, 2007). En la segunda temporada de crecimiento (2022-2023) se tomaron datos de febrero a junio.

Las variables que se midieron en todos los tratamientos de métodos de implantación y cultivares Salas-IAD y San Juan-IAD de *L. crinita* fueron distintas para la primera y segunda temporada de crecimiento. En la primera temporada se midió el porcentaje de emergencia, en los tratamientos de siembra, y la supervivencia de las plantas de los tres tratamientos y para la segunda temporada se midió la altura y el diámetro de mata de las plantas y la cobertura final.

El porcentaje de emergencia se determinó como el número de plántulas emergidas dividido la cantidad de semillas sembradas en los distintos tratamientos de implantación. El conteo se realizó semanalmente el primer mes y luego se realizaron 4 mediciones más cada 15 días, hasta que el número de emergencia se mantuvo estable. El análisis estadístico se realizó sobre el porcentaje máximo de emergencia (que se produjo a los 8 días posteriores a la siembra).

Para la supervivencia del primer año se contó el número de plántulas vivas durante un período de 42 días, considerando como día cero el día que se registró la máxima emergencia. Las mediciones se realizaron durante 42 días, los primeros 30 días fueron semanalmente y luego de ese período se realizó una medición más a los 12 días posteriores.

En cada parcela elegimos las nueve plantas centrales y en ellas medimos altura y diámetro de mata. Para tomar los datos de altura se midió la altura total de la planta hasta la hoja bandera (la última hoja que emerge del tallo y que envuelve a la espiga). En cuanto al diámetro de mata, se consideró como borde de la planta la distancia donde estaban gran parte de las hojas, esto significa que no se consideraron aquellas hojas solitarias que eran más largas y sobresalientes del resto de las hojas. Las mediciones para ambas variables se realizaron de manera mensual, aunque sólo se analizaron estadísticamente la altura y diámetro de mata que presentaron las plantas al finalizar la segunda temporada de crecimiento.

Por último, para medir el porcentaje de la parcela experimental que fue cubierta por *L. crinita* al final del ensayo (de aquí en adelante cobertura), se utilizó una superficie cuadrada de 1 m<sup>2</sup> con 100 subdivisiones (la cual contenía toda la unidad experimental). Se contó el número de subdivisiones que estaban cubiertas con *L. crinita* y se dividió por el total de las mismas.

Al finalizar los ensayos, los tratamientos se compararon estadísticamente, utilizando la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. No se realizó ANOVA, ya que los datos obtenidos no pasaron las pruebas de normalidad ni de homocedasticidad que requiere el análisis de la varianza paramétrica. El programa utilizado para realizar estos análisis fue InfoStat. Los resultados se muestran como promedio  $\pm$  desvío estándar.

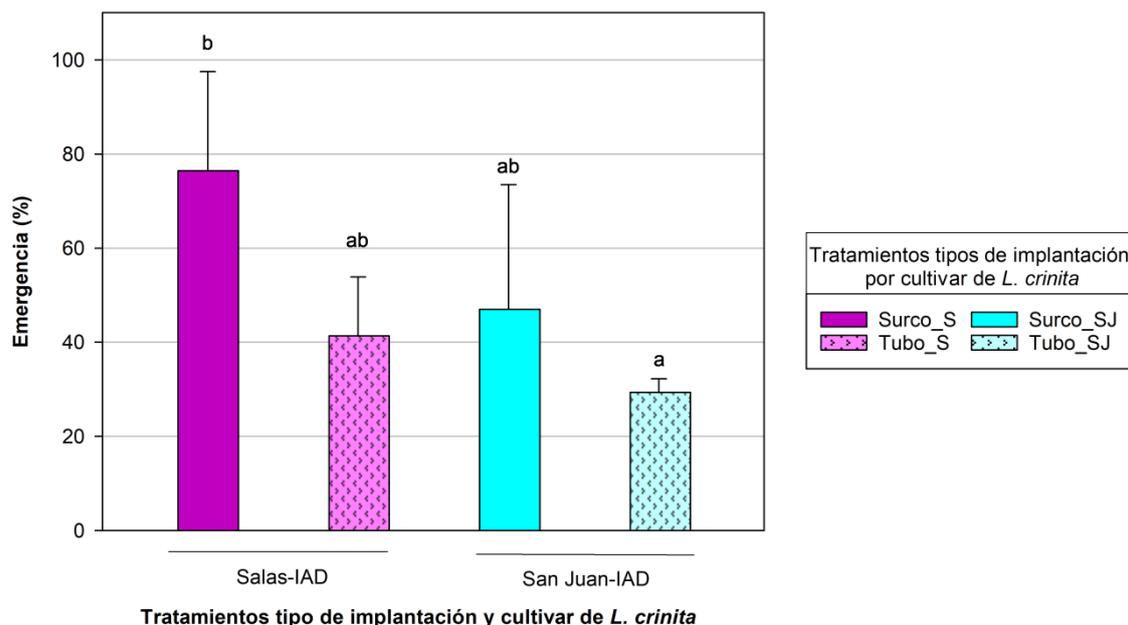
## 5. RESULTADOS

### 5.1. Emergencia

La emergencia se midió en los tratamientos de siembra. Para el tipo de implantación de siembra en surco, el mayor valor de emergencia de plántulas lo obtuvo el cultivar Salas-IAD (76,4%  $\pm$  21,1), mientras que la emergencia en el cultivar San Juan-IAD fue de 47%  $\pm$  26,5 (Figura 6). También en el método de implantación de siembra en tubo, el porcentaje de emergencia para Salas-IAD (41,7%  $\pm$  12,6) fue mayor que para San Juan-IAD (29,3%  $\pm$  2,9) (Figura 6).

Según el análisis estadístico de Kruskal Wallis la emergencia de plántulas en el tratamiento de siembra en surco del cultivar Salas-IAD fue estadísticamente diferente del tratamiento de siembra en tubo del cultivar San Juan-IAD (H=19,5; p=0,0014; gl=5). Los tratamientos de siembra en tubo del cultivar Salas-IAD y de siembra en

surco de San Juan-IAD presentaron valores intermedios a los nombrados anteriormente y no presentaron diferencias estadísticas entre sí.



**Figura 6:** Porcentaje de emergencia de los distintos métodos de implantación de semillas en los distintos cultivares de *L. crinita*. Medias con letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas con un valor de  $p \geq 0,05$ .

## 5.2. Supervivencia

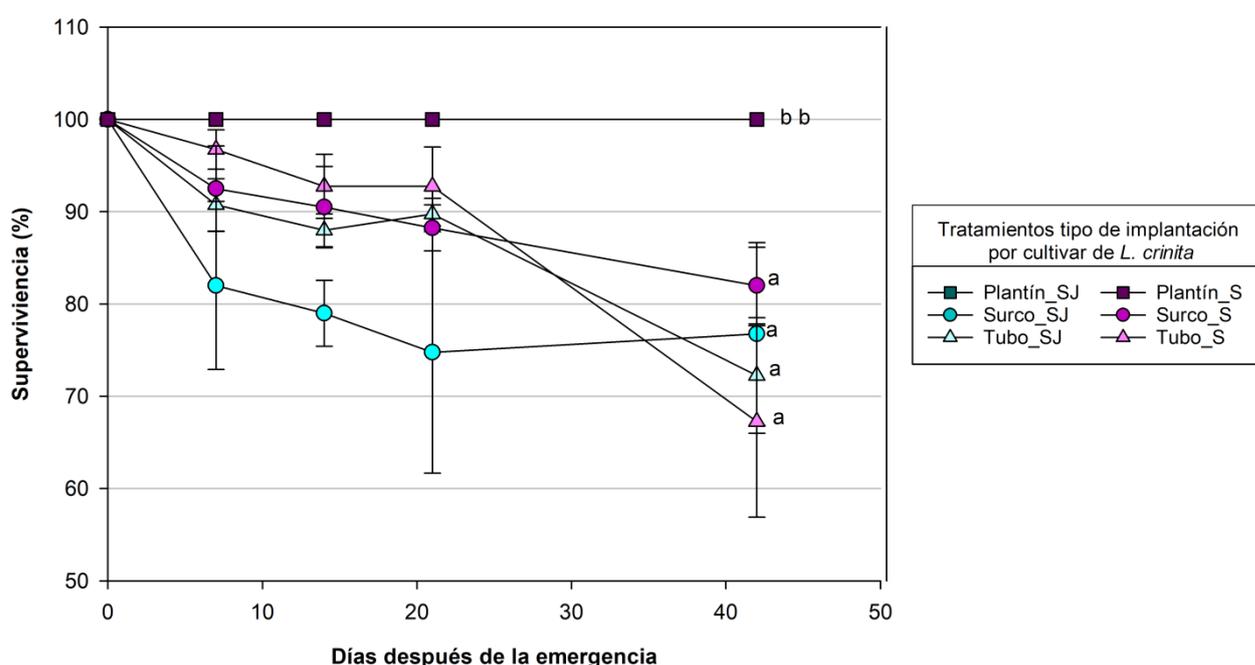
Con los datos relevados de cantidad de plantas vivas, se analizó el porcentaje de supervivencia de plántulas en los diferentes tratamientos para el primer año de estudio. El tratamiento plantín tuvo un 100% de supervivencia en ambos cultivares de *L. crinita* (Figura 7). En cambio, en los tratamientos de siembra la supervivencia disminuyó con el tiempo.

En los tratamientos de siembra en surco la supervivencia final del primer año fue de  $82\% \pm 10$  para Salas-IAD y  $77\% \pm 20$  para San Juan-IAD y la mayor mortalidad se produjo en la primera semana luego de la emergencia (Figura 7). En el tratamiento siembra en tubo la supervivencia final del primer año fue de  $67\% \pm 20$  para Salas-IAD y  $72\% \pm 10$  para San Juan-IAD pero la mayor mortalidad se produjo al final de la primera temporada (entre los 21 y 42 días posteriores a la emergencia). Es importante notar que a pesar de las diferencias entre los distintos tratamientos, la supervivencia del primer año fue mayor al 50% en todos los casos.

El análisis estadístico de la supervivencia al final de la primera temporada, indicó que los tratamientos de siembra en tubo y siembra en surco fueron similares entre sí, pero

diferentes de los plantines (Figura 7), sin haber diferencias entre los cultivares de *L. crinita* ( $H=16,21$ ;  $p=0,0048$ ;  $gl=5$ ).

Los aumentos de los valores de supervivencia del primer año de los tratamientos de siembra en tubo para los dos cultivares entre el día 15 y 21 después de la emergencia y el aumento en el tratamiento de siembra en surco para el cultivar San Juan-IAD hacia el día 42 después de la emergencia (Figura 7), se debió a una lluvia ocasional que desencadenó la emergencia de nuevas plántulas.



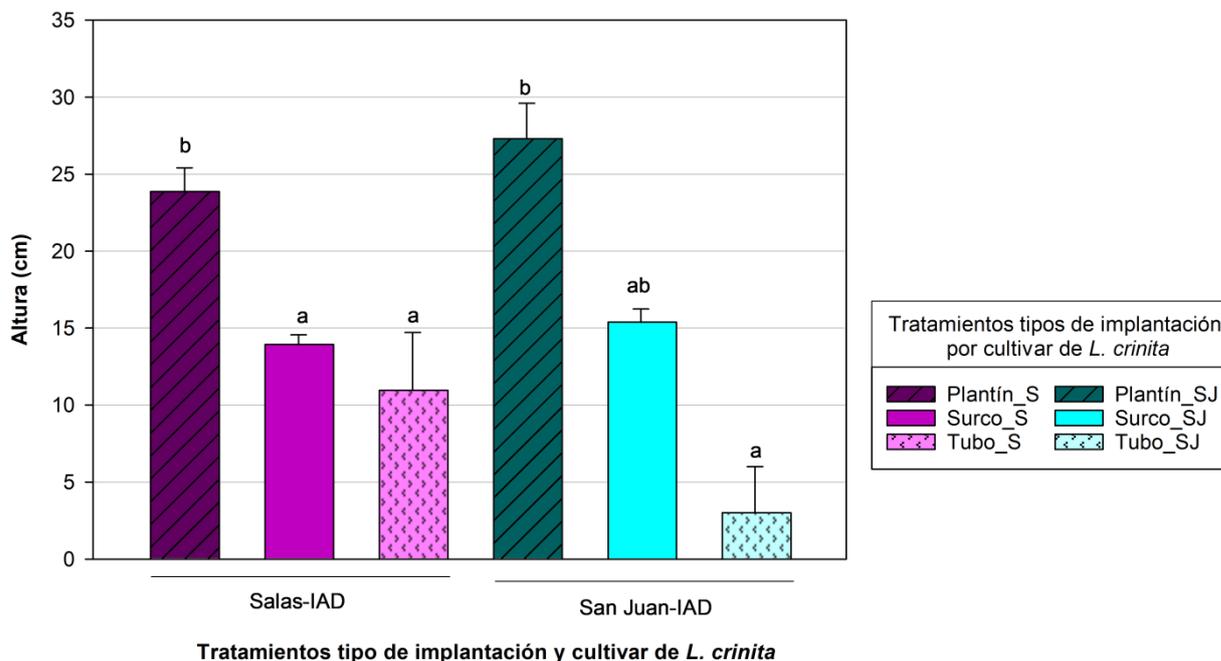
**Figura 7:** Curvas de supervivencia del primer año para los tres métodos de implantación en los distintos cultivares de *L. crinita*. Medias con letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas con un valor de  $p \geq 0,05$ .

### 5.3. Altura

En la Figura 8 puede verse que para ambos cultivares de *L. crinita* el comportamiento fue similar. Las plantas del tratamiento de implantación de plantín fueron las más altas, luego siguieron las plantas con el tratamiento de implantación de siembra en surco y por último las plantas del tratamiento de siembra en tubo.

El análisis estadístico indica que las alturas de las plantas fueron estadísticamente diferentes entre sí ( $H=19,39$ ;  $p=0,0016$ ;  $gl=5$ ). Las plantas del tratamiento plantín fueron las más altas: el cultivar San Juan-IAD ( $27,3 \text{ cm} \pm 4,6$ ) superó al cultivar Salas-IAD ( $23,9 \text{ cm} \pm 3,1$ ). Las plantas del cultivar San Juan-IAD en siembra en surco fueron las que presentaron valores intermedios ( $15,4 \text{ cm} \pm 1,7$ ). Por último, las plantas de los tratamientos siembra en surco y siembra en tubo del cultivar Salas-IAD ( $13,9 \text{ cm} \pm 1,3$

y  $11 \text{ cm} \pm 7,5$  respectivamente) y el tratamiento siembra en tubo del cultivar San Juan-IAD ( $3 \text{ cm} \pm 6$ ) fueron más pequeñas (Figura 8).



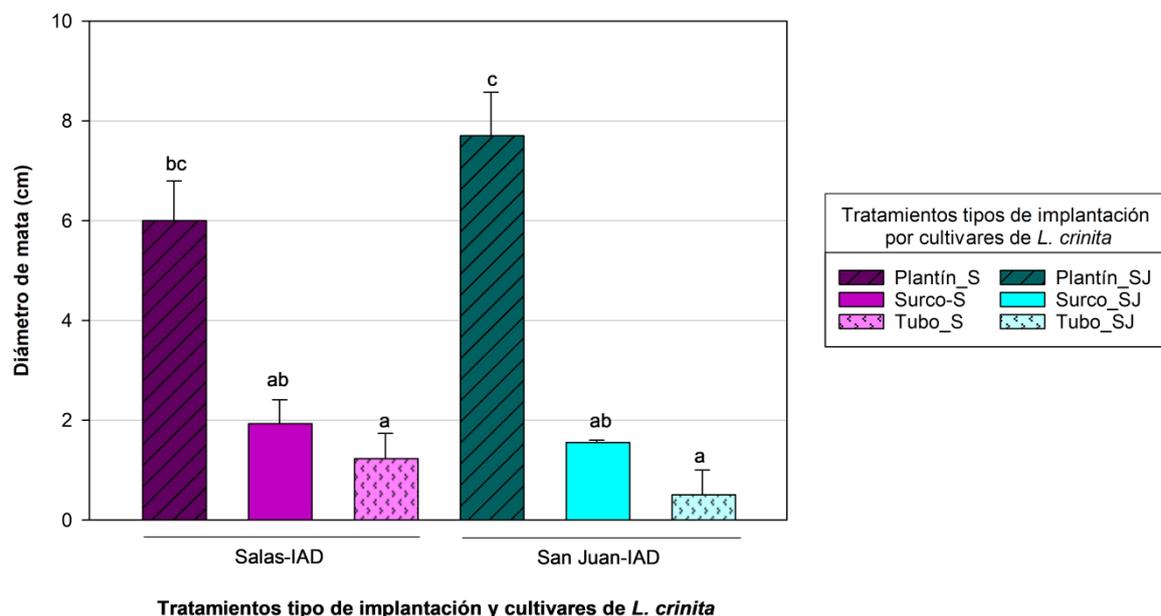
**Figura 8:** Altura final (en centímetros) de los tres métodos de implantación ensayados para los dos cultivares de *L. crinita*. Medias con letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas con un valor de  $p \geq 0,05$ .

#### 5.4. Diámetro de mata

Los diámetros de mata de las plantas, mostraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos de implantación y cultivares ( $H=16,78$ ;  $p=0,0046$ ;  $gl=5$ ).

Las plantas del cultivar San Juan-IAD del tratamiento plantín presentaron, en promedio, el mayor diámetro de mata ( $7,7 \text{ cm} \pm 1,8$ ) seguidas del cultivar Salas-IAD, también en su tratamiento de plantín ( $6 \text{ cm} \pm 1,6$ ). Los menores valores de diámetro de mata los presentaron los tratamientos de siembra en tubo de ambos cultivares ( $1,2 \text{ cm} \pm 1$  para el cultivar Salas-IAD y  $0,5 \text{ cm} \pm 1$  para el cultivar San Juan-IAD) (Figura 9).

Por último, los valores intermedios fueron del tratamiento siembra en surco, el diámetro de mata para Salas-IAD fue de  $1,9 \text{ cm} \pm 1$  y para San Juan-IAD  $1,6 \text{ cm} \pm 0,1$  (Figura 9).



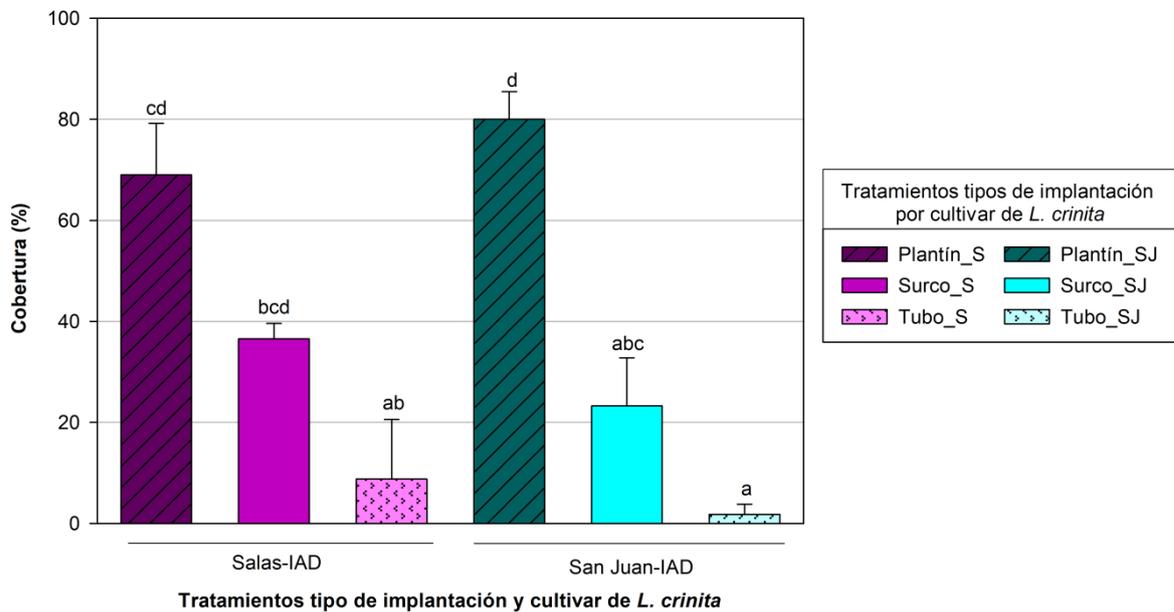
**Figura 9:** Diámetro de mata final (en centímetros) de los tres métodos de implantación ensayados para los dos cultivares de *L. crinita*. Medias con letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas con un valor de  $p \geq 0,05$ .

## 5.6. Cobertura

Para analizar la cobertura, se tomaron datos de la segunda temporada de crecimiento (2022-2023), ya que las plantas tenían un mayor tamaño y ya se encontraban establecidas. Hubo diferencias estadísticas significativas entre la cobertura de los distintos tratamientos ( $H=20,67$ ;  $p=0,0009$ ;  $gl=5$ ).

El cultivar San Juan-IAD presentó la mayor cobertura en el tratamiento plantín ( $80\% \pm 5,5$ ) y la menor cobertura en el tratamiento de siembra en tubo ( $1,8\% \pm 2,1$ ). El resto de los tratamientos tuvieron valores intermedios de cobertura: el cultivar Salas-IAD en su forma de plantín fue el segundo tratamiento de mayor cobertura ( $69\% \pm 10,2$ ), luego está el tratamiento de siembra en surco para ambos cultivares: Salas-IAD y San Juan-IAD ( $36,5\% \pm 3,1$  y  $23,3\% \pm 9,6$  respectivamente). Por último, entre los valores intermedios, se encuentra el tratamiento de siembra en tubo para el cultivar Salas-IAD ( $8,8\% \pm 11,9$ ) (Figura 10).

La amplia diferencia existente entre los tratamientos de plantín y los de siembra se debe a que los plantines tuvieron mayor tipo de desarrollo, dado que se los sembró 3 meses antes que las semillas de los tratamientos de siembra.



**Figura 10:** Porcentaje de cobertura de los tres métodos de implantación ensayados para los dos cultivares de *L. crinita*. Medias con letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas con un valor de  $p \geq 0,05$ .

## 6. DISCUSIÓN

Esta tesina busca aportar conocimiento sobre las distintas formas de implantación de los cultivares Salas-IAD y San Juan-IAD de *L. crinita*, como gramínea que habita el Monte mendocino con potencial uso como cultivo de servicios.

Buscamos probar dos hipótesis, ya que este trabajo comparó tres formas de implantación para las características de crecimiento de estos dos cultivares de *L. crinita*: Salas-IAD y San Juan-IAD.

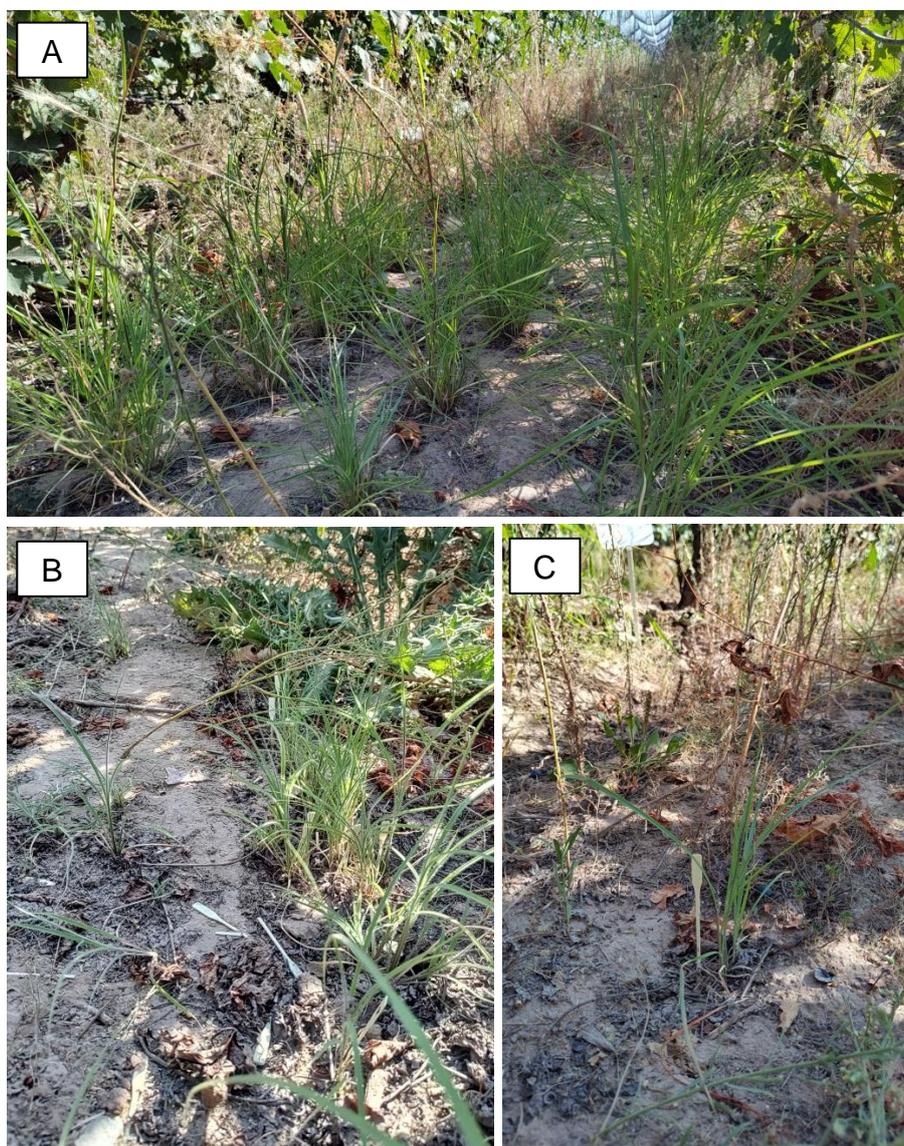
En la primera hipótesis postulábamos que “*debido a que la germinación y la supervivencia de las plántulas es la etapa más crítica para el éxito en el establecimiento del género Leptochloa, el método de trasplante por plantín será el más exitoso porque las plantas llevadas a campo ya habrán pasado la etapa crítica bajo condiciones controladas en un invernáculo*”. Los datos apoyan esta afirmación, ya que el tratamiento plantín fue el método de implantación más efectivo (Figura 11A). Esto puede deberse a que las plántulas fueron llevadas al sitio después de haber superado su etapa crítica de emergencia y establecimiento. Hay que tener en cuenta que este método es el de costo más elevado ya que se necesitan de macetas, tierra preparada, espacio para su desarrollo y mano de obra por más tiempo.

Luego hipotetizamos que “*el cultivar San Juan-IAD será el cultivar con mayor potencial de uso que el cultivar Salas-IAD, por sus mayores valores de crecimiento horizontal, lo*

*que generará mayor cobertura del suelo*". Los resultados no mostraron diferencias entre ambos cultivares, los dos tuvieron un buen desarrollo vegetativo y de cobertura y la altura desarrollada no fue tan elevada por lo que no interferiría en el manejo de los viñedos. Por estas razones, ambos podrían ser utilizados como cultivo de servicios de interfilares.

Cabe destacar, que si bien el método de siembra en surco presentó valores menores en las variables analizadas, es un método recomendable ya que es más fácil de ejecutar, más económico y la supervivencia del primer año de las plantas fue mayor al 70%. La cobertura del suelo será más lenta pero podría llegar a valores similares a los plantines (Figura 11B). En estudios posteriores podría probarse una mayor densidad de siembra para cubrir más rápido la superficie del suelo.

El método de implantación de siembra en tubo no funcionó, ya que las plantas se desarrollaron muy lentamente (Figura 11C). Esto puede suceder porque al elegir tubos de cartón (por su degradabilidad) el agua que se les aplicaba para riego, era absorbida por este material y dejaba menor disponibilidad de agua para la plántula. En futuros ensayos, podría considerarse un material menos poroso. También sería importante tener en cuenta la altura del tubito para evitar sombras sobre la zona donde se encuentra la semilla.



**Figura 11:** Tratamientos de implantación al finalizar la segunda temporada de crecimiento.  
A) Palntín. B) Siembra en surco. C) Siembra en tubo.

Finalmente se puede decir que el uso de una gramínea nativa como cultivo de servicios es factible ya que tiene la capacidad de emergencia y posterior supervivencia en su primer ciclo de vida en ambientes con poca disponibilidad de agua y en presencia de un cultivo principal, siempre y cuando se asegure riego inicial para lograr los 30-40 mm necesarios de agua para la emergencia de esta especie (Greco *et al.*, 2013). Cabe destacar que la finca contaba con tela antigranizo, lo que podría haber contribuido a mantener la humedad del suelo.

En futuros estudios sería interesante evaluar como las prácticas culturales de mantenimiento del viñedo pueden afectar el crecimiento de esta especie. Si bien se sabe que *L. crinita* rebrota luego de uno o dos cortes a 15 cm (Cavagnaro y Dalmaso,

1983), sería importante estudiar cómo éstos cultivares responden al segado. También analizar como el pisoteo de los trabajadores de la finca, al realizar prácticas de poda y de cosecha, podría afectar el crecimiento de los dos cultivares.

Otro aspecto a tener en cuenta para su estudio es si la implantación de estas especies afecta al crecimiento vegetativo y producción del viñedo (Uliarte *et al.*, 2009). También evaluar como es el comportamiento vegetativo de estos cultivares frente a las especies espontáneas (malezas) que crecen en los interfilares.

## 7. CONCLUSIONES

Este trabajo final buscó generar más información sobre la especie nativa del Monte mendocino *Leptochloa crinita*. Se conoce mucho sobre su fisiología pero no está desarrollado qué método es más apropiado para su implantación como cultivo de servicios. Este trabajo buscó traer más claridad sobre este tema. Se acotó a dos cultivares registrados en el INASE, aunque hay más de 20 variedades conocidas. La elección de los cultivares estuvo dada por su tamaño, ya que ambos son de los más pequeños entre los cultivares registrados.

Se pudo comprobar que el método de implantación más efectivo fue el de plantín, pero también hay que tener en cuenta que es el más costoso, ya que se requieren más insumos para llevarlos a cabo (macetas, tierra preparada y espacio físico para su desarrollo), como también mayor tiempo previo de preparación. El método de siembra en surco también podría tenerse en cuenta ya que la supervivencia en el primer ciclo de crecimiento alcanzada por el método fue mayor al 70%.

En cuanto a los cultivares seleccionados no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, por lo que los consideramos iguales y sería indistinto utilizar uno o el otro. Un problema que se presenta y trasciende a ambos cultivares es la disponibilidad de semillas para realizar la práctica. La elección de la especie puede estar dada por esa condición.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Cano, E. (1988). *Pastizales naturales de La Pampa. Descripción de las especies más importantes*. AACREA.

Cavagnaro, P., Cavagnaro, J., Lemes, J., Masuelli, R. y Passera, C. (2006). Genetic diversity among varieties of the native forage grass *Trichloris crinita* based on AFLP markers, morphological characters, and quantitative agronomic traits. *Genome*, XLIX (8). 906-918.

Cavagnaro, J. y Trione, S. (2007). Physiological, morphological and biochemical responses to shade of *Trichloris crinita*, a forage grass from the arid zone of Argentina. *Journal of Arid Environments* LXVIII (3). 337-347.

Cavagnaro, J. y Dalmaso A. (1983). Respuesta a la intensidad y frecuencia de corte en gramíneas nativas de Mendoza. *Pappophorum caespitosum* y *Trichloris crinita*. *Deserta* XVII. 203-218.

Dirección de Contingencias Climáticas (2024). *Heladas*. Contingencias Climáticas. [Heladas: Contingencias Climáticas](#).

Departamento General de Irrigación (26 de julio de 2021). *Situación hídrica de Mendoza temporada 20/21*. Irrigación. [Situación hídrica de Mendoza temporada 20/21 | DGI-WEB](#).

Enolife. (23 de agosto de 2023). *La mejor cobertura vegetal para viñedos con riego por goteo son las especies herbáceas nativas*. [La mejor cobertura vegetal para viñedos con riego por goteo son las especies herbáceas nativas | ENOLIFE | La vida del vino](#).

Fontela, C., Salatino, S., Morábito, J., Mirábito, C., Maffei, J. y Mastrantonio, L. (2009). Riego por goteo en Mendoza, Argentina: evaluación de la uniformidad del riego y del incremento de salinidad, sodicidad e iones cloruro en el suelo. *Revista de la FCA UNCuyo*. XLI (1). 135-154.

Greco, S. y Cavagnaro, J. (2005). Growth characteristics associated with biomass production in three varieties of *Trichloris crinita* (Poaceae), a forage grass native to the arid regions of Argentina. *The Rangeland Journey*. XXVII (2). 135-142.

Greco, S., Sartor, C. y Villagra, P. (2013). Minimum water input event for the emergence of three native perennial grass seedlings of the central Monte desert (Argentina). *Revista de la FCA UNCuyo*. XLV (2).197-209.

Kozub, C., Cavagnaro, J. y Cavagnaro, B. (2018). Exploiting genetic and physiological variation of the native forage grass *Trichloris crinita* for revegetation in arid and semi-arid regions: An integrative review. *Grass and Forage Science*. LXXVIII (1). 257-271.

Monteiro A. y Lopes C. (2007). Influence of cover crop on water use and performance of vineyard in Mediterranean Portugal. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. CXXI (4). 336-342.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f.). Cobertura vegetal del suelo (FAO). [Cobertura vegetal del suelo | Agricultura de conservación](#).

Pound, B. (2007). Cultivos de Cobertura para la Agricultura Sostenible en América. *Engormix*. [Cultivos de Cobertura para la Agricultura Sostenible en América | Engormix](#).

Rebora, C., Bertona, A., Ibarguren, L. y Corradini, V. (2022). ¿Qué son los cultivos de servicios? Uso en Argentina y su potencial en Mendoza. *Experticia. Revista de Divulgación Científica. Facultad de Ciencias Agrarias*. XIII (1). 23-26.

Ruffo, L. y Parsons, A. (2004). Cultivos de Cobertura en Sistemas Agrícolas. *Informaciones Agronómicas del Cono Sur*. (21).

Schilardi, C., Rearte, E., Martín, L. y Morábito, J. (15 - 19 de junio de 2015). *Diagnóstico prospectivo del desempeño de métodos de riego en la provincia de Mendoza. Puntos de atención y estrategias de optimización*. Congreso Nacional del Agua (CONAGUA), Entre Ríos, Argentina.

Shock, C. y Welch, T. (2013). El riego por goteo: Una introducción. *Oregon State University, Extension Catalog*. EM 8782-S.

Silva, V. (2017). *Manual del Productor. El cultivo de hortalizas*. Proyecto Jatun Sach'a.

Uliarte, E., Del Monte, R., Parera, C., Catania, C., Avagnina de Del Monte, M. (2009). Influencia del manejo de suelo mediante coberturas vegetales establecidas en el desarrollo vegetativo, producción y características de vinos en viñedos bajo riego superficial (cv. Malbec). *Bulletin de l'OIV*. LXXXII (938-939-940). 205-227.

Uliarte, E., Parera, C., Alessandria, E. y Dalmaso, A. (2014). Intercambio gaseoso y eficiencia en el uso del agua de cultivos de cobertura con especies nativas (Mendoza, Argentina), exóticas cultivadas y malezas. *Agriscientia*. XXXI (2). 49-61.