

Trabajo Final de grado

Alberto Oscar Rodriguez

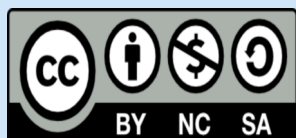
Influencia del tamaño de esqueje apical en la propagación vegetativa de santolina (*santolina chamaecyparissus* l.) en el cinturón hortícola sur

Instituto de Ingeniería y Agronomía

2025

Carrera: Licenciatura en Ciencias

Agrarias



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.

Atribución – No comercial – Compartir igual 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Rodriguez, A. O. (2025). *Influencia del tamaño de esqueje apical en la propagación vegetativa de santolina (santolina chamaecyparissus l.) en el cinturón hortícola sur* [Trabajo Final de grado, Universidad Nacional Arturo Jauretche]. <https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/3705>

**“INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE ESQUEJE APICAL EN LA PROPAGACION
VEGETATIVA DE SANTOLINA (*Santolina chamaecyparissus* L.) EN EL
CINTURON HORTICOLA SUR”**

Alberto Oscar Rodriguez

Legajo N° 46565

Correo: albertorodriguez2107@hotmail.com

Tutor: Fabrizio Zeoli

Entrega: 11 de diciembre de 2025

Resumen

Santolina (*Santolina chamaecyparissus* L.) es un subarbusto originario de la cuenca mediterránea que se comercializa como planta aromática-ornamental y se encuentra adaptada a las condiciones edafoclimáticas del Cinturón Hortícola Bonaerense. Al tener un porcentaje de germinación mediante semillas muy bajo, la forma de propagación más efectiva es mediante esquejes. El objetivo de la presente investigación fue evaluar el impacto de diferentes longitudes de esqueje, en combinación con la aplicación de hormonas de enraizamiento, sobre la rizogénesis y el desarrollo vegetativo. El diseño experimental comprendió tres tratamientos basados en la longitud de los esquejes apicales (6, 8 y 10 cm), obtenidos de plantas madre de cuatro años de edad. Estos fueron plantados en un sustrato de arena y resaca de río en proporción 1:1 (v/v), con un total de cinco repeticiones por tratamiento.

Los resultados indicaron que la longitud del esqueje ejerce una influencia significativa en la proliferación de raíces y el crecimiento de los tallos. Mediante el análisis de varianza (ANOVA) y el posterior test de Tukey, se determinó que el tamaño de 10 cm resultó ser el más eficaz para la propagación de santolina, superando a los demás tratamientos en todas las variables morfométricas evaluadas (número, longitud y volumen de raíces; altura y diámetro de copa)

Palabras claves: resaca, auxinas, sistema radicular, meristemas, invernáculo

Introducción

Santolina (*Santolina chamaecyparissus* L.) conocida también como abrótano hembra, cipresillo o lino santo, es un arbusto de la familia de las Asteráceas que suele utilizarse como ornamental y aromático. Originario de la cuenca Mediterránea, particularmente de la península ibérica y el norte de África, se ha expandido hacia Europa del este, medio oriente y sectores templados y templado cálidos del continente americano (Chiej, 1982).



Figura 1. Macizo de santolina

Presenta una altura de entre 30 y 50 centímetros y ramificación abundante desde la base, destacándose su coloración grisácea para la formación de borduras (Figura 1).

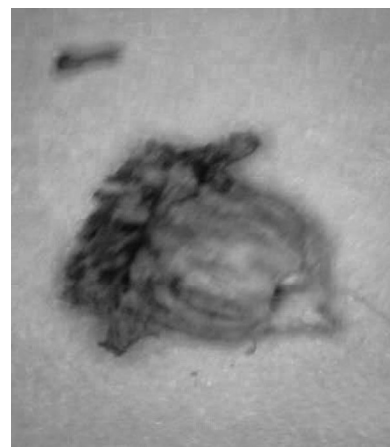


Figura 2

La morfología foliar de santolina presenta similitudes a numerosas subleñosas mediterráneas como lavanda *sp.*; Dimitri (1988), la describe detalladamente indicando que cuenta con “hojas alternas, carnosas, pectinado-dentadas, o pinadas de 1,5 -3,5 cm de largo”. Sus capítulos amarillos, subglobosos y discoideos, con un diámetro de entre 1 y 2 centímetros y largamente pedunculados, se encuentran rodeadas de brácteas llamadas filarias. El fruto es un aquenio elipsoidal comprimido (El-Sahhar *et al.*, 2011). En la Figura 2, se observa el detalle del capítulo y un aquenio en el margen superior izquierdo (aumentado 10 veces).

Entre 60 y 200 flores (todas tubulares) se desarrollan en la parte central del receptáculo. Las mismas cuentan con una elevada concentración de aceites esenciales de gran calidad, destacándose los santolimonos y los terpenos con una riqueza media del 0,7% y una densidad de 0,89 g.cm³ (Chiej, 1982) (Figura 3). Tales características, de gran relevancia en medicina popular, permiten atribuirle propiedades analgésicas, antiinflamatorias, antimicrobianas, antioxidantes, antiespasmódicas, hepatoprotectoras, anticancerígenas y antidiabéticas (Azevedo *et al.*, 2023); y comienzan poco a poco a ser reconocidas en nuestro país, especialmente donde se observan las condiciones edafoclimáticas adecuadas para su propagación. Actualmente, su producción en Argentina se limita al uso como ornamental en xerojardines de regiones soleadas secas y subhúmedas.



Figura 3. Capítulos de santolina

Requiere suelos sueltos de textura arenosa a franco arenosa que permitan un buen drenaje y faciliten el desarrollo de su excelente sistema radicular fasciculado (caracterizado por una principal leñosa y numerosas radículas). Ya que dichos suelos son susceptibles a procesos erosivos, santolina suele

utilizarse para su preservación (Mударra *et al*, 1989). Es resistente a las sequias y tolera tanto temperaturas elevadas como bajas (medias máximas superiores a 33°C y mínimas de 4,5°C). Puede multiplicarse por semillas (porcentaje de germinación muy bajo) aunque a nivel comercial y en función a su homogeneidad genética se suele propagar mediante esquejes (por acodo y división de matas también es posible pero no tan efectivo). Según Sirbu (2015), la temperatura óptima para el enraizamiento del esqueje es entre 20-22°C y se debe utilizar un sustrato compuesto por arena y perlita en proporciones iguales. Las raíces comienzan a desarrollarse entre los 10 y 14 días y el porcentaje de esquejes enraizados puede llegar al 100% especialmente durante el otoño y con estimulación hormonal. Para la mayoría de las especies, se recomienda el uso general en el enraizado de estacas de ácidos naftalenacético e indolbutírico (Lopez *et al.*, 2008).

El diámetro y la longitud de los esquejes representa una variable fundamental para la obtención de plantas vigorosas (Figura 4).

Dicha condición suele estar asociada al nivel de maduración del esqueje que, al presentar en su estructura un anillo continuo de células esclerenquimáticas, dificultan la proliferación de raíces (Hartman y Kester, 1997). En la misma línea, pero atendiendo a la disposición hormonal, Salisbury y Ross (1992) presentan evidencias del efecto que produce la concentración de auxinas en los tallos para la iniciación de raíces, llevando nuevamente el foco de atención, al tamaño de los esquejes.

De la misma manera que expresa Farrais Cabrera (2020) en su ensayo sobre la propagación vegetativa de la compuesta *Allagopappus canarienses*, la escases de trabajos publicados con respecto a la reproducción de santolina conducen a la presentación de este proyecto a fin de obtener mayor información sobre su propagación asexual, centrándose en el tamaño de esqueje para mejorar su porcentaje de enraizamiento y obtener plantas vigorosas.



Figura 4. Ejemplar de un año

Hipótesis:

La tasa de multiplicación de *Santolina chamaecyparissus* está influida por el tamaño de esqueje que se utilice.

Objetivo general:

Evaluar diferentes longitudes de tallo en esquejes de *Santolina chamaecyparissus* para su propagación vegetativa en invernadero durante el otoño del Cinturón Hortícola Sur.

Objetivos específicos:

- Calcular el porcentaje de plantas propagadas según diferentes tamaños de esqueje.
- Determinar el número, longitud y volumen de raíces.
- Calcular la altura y el diámetro de copa

Materiales y métodos:

La experiencia se realizó en el vivero Edén ubicado en Bernal Oeste (34°42'00" S; 58°17'00" O) partido de Quilmes, provincia de Buenos Aires, Argentina. Dicha localidad se encuentra a una altitud media de 9 msnm y cuenta con un clima templado subtropical húmedo (Cfa en la clasificación climática Köppen - Geiger) con inviernos frescos y húmedos y veranos templados con lluvias moderadas. Su temperatura media anual es de 16°C, con un promedio en el mes de enero de 25°C y la media en julio de 11°C y una precipitación anual de 1150 mm con un periodo lluvioso que se extiende de octubre a marzo (Leva *et al.*, 2023).

El ensayo se desarrolló entre los meses de abril y julio de 2025 bajo invernáculo de 15 metros cuadrados y 2,5 metros de altura con orientación este-oeste, durante 70 días, manteniendo la temperatura a 22°C (+/- 2°C). La estabilización térmica se logra mediante subvención de estufa eléctrica y apertura cenital. Cuenta, además, con techo de policarbonato traslúcido y revestimiento con polietileno agronómico de 200 micrones (Figura 5).



Figura 5: Invernáculo donde se desarrolló el ensayo.

El material vegetal fue recolectado el sábado 26 de abril a las 09:30 horas seleccionando tres tamaños de esquejes apicales de *Santolina chamaecyparissus*. La extracción fue realizada utilizando una planta madre de 3 m² de extensión y 40 cm de altura de 4 años de edad ubicada en vivienda personal a una distancia de 700 metros del vivero donde se realizó el ensayo. Las longitudes de esqueje empleadas fueron de 10, 8 y 6 cm (Figura 6) presentando, en todos los casos, tallos semileñosos de entre 2 a 3 mm de diámetro. El corte basal se realizó en forma de



Figura 6: longitudes de esquejes empleadas. De izquierda a derecha, 10, 8 y 6 centímetros.

bisel y, posteriormente, se desojó en su $\frac{3}{4}$ parte inferior dejando solo de 7 a 10 hojas en el ápice (el número de las mismas es cuantificado previo al plantado) al momento del estaqueo (Álvarez-Herrera *et al*, 2007). Al momento de

plantación, los mismos se trataron con ácido α naftalén acético al 0,01% en polvo (marca Japón Fértil) para su estimulación radicular.

Cada categoría se cultivó en speedling de 25 celdas (bandeja forestal standard) de 125 cc empleando como sustrato una mezcla en partes iguales de arena fina tamizada y resaca de río (El jardinero) utilizando, aproximadamente, 4,50 kg por bandeja. Las características fisicoquímicas del sustrato se detallan en la tabla 1:

Tabla 1: Propiedades fisicoquímicas del sustrato utilizado en la propagación de santolina

Propiedad	Valor	Método/instrumento
Densidad aparente	1,6 g/cm ³	Probeta
Porosidad	75 %	Analítico - indirecto
pH	6,8	pH meter digital 009 (I) H
CE	817 μ S/cm	TDS & EC METER

Una vez colocado el sustrato en los speedling, se humedeció cada celda con 40 ml de agua y, luego de 5 minutos se realizó un hoyo con una varilla metálica de 4 mm en el centro, profundizando los mismos en 3, 4 y 5 cm según el tamaño de esqueje que corresponda (6, 8 y 10 cm, respectivamente). Luego de introducir el esqueje en el orificio, se presionó ligeramente el sustrato a su alrededor, y se cubrió con nylon agronómico de 200 micrones. De esta manera han quedado conformados un total de 3 tratamientos:

T1: esquejes de 6 cm con enraizante

T2: esquejes de 8 cm con enraizante

T3: esquejes de 10 cm con enraizante

Una vez plantados los esquejes, fueron regados



Figura 8: Calibre digital Hamilton C40.



Figura 7: Plantín de 4 semanas

semanalmente con 20ml de agua por celda. Al cabo de 4 semanas se evalúa el porcentaje de sobrevivencia.

Seleccionando aleatoriamente 5 muestras de cada tratamiento se han realizado 2 observaciones, una a las 4 semanas (Figura 7) y otra en la semana 12 en la que se evaluaron los siguientes parámetros: número, longitud y volumen de raíces y, altura y diámetro de copa.

Parámetros a evaluar

Porcentaje de sobrevivencia: se obtuvo analíticamente mediante el cociente entre los esquejes enraizados y los esquejes totales multiplicado por 100 (Garay *et al.*, 2013).

Número y longitud de raíces: se lavaron previamente las raíces para eliminar el sustrato y se contabilizaron solo las raíces principales (Mc Caughey-Espinoza *et al.*, 2021). Las mediciones se realizaron mediante calibre digital marca Hamilton C40 (repetitividad: 0,01 mm) (Figura 8).

Volumen de las raíces: El volumen de raíz se ha calculado mediante el uso de una probeta que contiene una cantidad de agua conocida, donde se registra el incremento de la misma al introducir las raíces a evaluar (Cardona *et al.*, 2016). Para el ensayo, el sistema radicular, previamente lavado y sin restos de agua, se sumergió en una probeta de 10 ml de capacidad, conteniendo 8ml de agua. Al valor registrado, una vez sumergido el material, se le han restado los 8 ml iniciales obteniendo el volumen final. En los casos donde se debió sumergir parte del tallo, dicho volumen (obtenido analíticamente) también se ha descontado de la cifra final. Para realizar la medición se utilizó una probeta de vidrio borosilicato 3,3 de 10 ml (+/- 0,02 ml) con base plástica marca IVA (Industria Vidriera Argentina) (Figura 9)



Figura 9: Determinación del volumen de raíz mediante el uso de probeta.

Altura y diámetro de copa: la medición de la altura se realizó mediante el uso del calibre digital, registrándose la misma desde el nivel del sustrato hasta la parte más elevada. Para el caso del diámetro, se realizó el promedio de dos líneas horizontales en direcciones opuestas partiendo de los laterales más lejanos. En este caso también se empleó el calibre digital. Para la altura y el diámetro se utilizaron los registros comparativos de la semana 4 con la 12.

Diseño experimental

Cada tratamiento ocupa 2 speedling (5 repeticiones por tratamiento), lo que significa la evaluación de 150 unidades experimentales (UE).

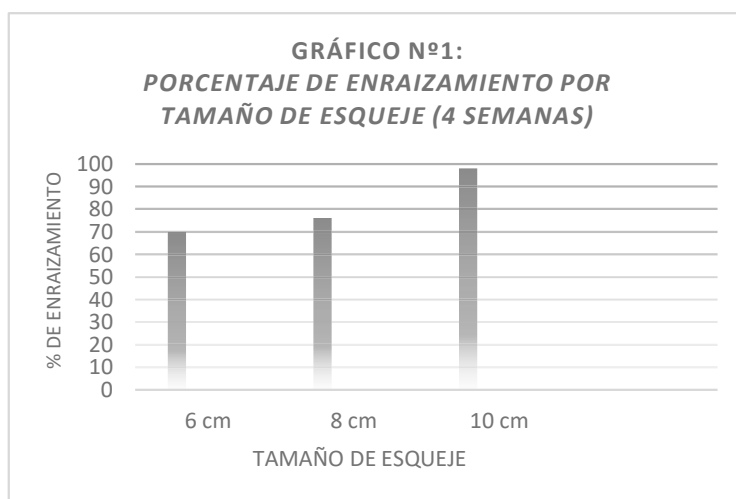
El diseño experimental empleado fue completamente al azar.

Los datos se sometieron a análisis de la varianza, evaluando separación de medias por la prueba de Tukey. Se utilizó en software estadístico Infostat.

Resultados y discusión:

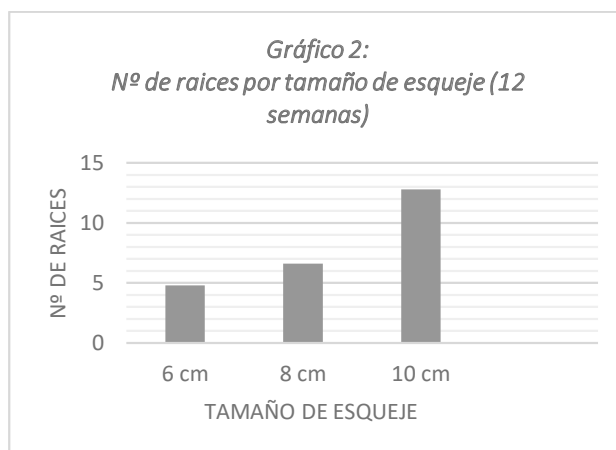
Porcentajes de esquejes enraizados:

En la evaluación realizada a las cuatro semanas pos-cultivo, se observó una relación directa entre la longitud de los esquejes y el porcentaje de enraizamiento. Los esquejes de 10 cm exhibieron la mayor tasa de éxito, alcanzando un 98 % de enraizamiento. Dichos resultados coinciden con lo expresado por Sirbu (2015) que indica que las raíces comienzan a desarrollarse entre los 10 y 14 días y el porcentaje de esquejes enraizados puede llegar al 100 % especialmente durante el otoño y con estimulación hormonal. Por su parte, los esquejes de 8 cm presentaron un valor del 76 %, mientras que los de 6 cm mostraron el porcentaje más bajo, con un 70 % (ver gráfico 1). Estos resultados sugieren que la superioridad del material de 10 cm se debe a la mayor cantidad de meristemas apicales y laterales, los cuales son los principales sitios de síntesis de auxinas. Estas fitohormonas son cruciales para estimular la inducción y el desarrollo de raíces adventicias (Salisbury y Ross, 1992).



Número de raíces:

Se observó que la longitud del esqueje influyó significativamente en el número de raíces desarrolladas. Los esquejes de 10 cm presentaron un número de raíces promedio de 12,8, valor que fue significativamente superior a los promedios de 6,6 y 4,8 registrados para los esquejes de 8 cm y 6 cm, respectivamente (ver Gráfico 2). La mayor cantidad de nudos en los esquejes más largos facilita un mayor desarrollo de raíces adventicias. Los nudos y la base de inserción de las hojas asociadas contienen células y tejidos (como los cercanos al cambium vascular y al floema) que son fisiológicamente competentes y están predispuestos a iniciar el desarrollo radicular (rizogénesis) (Hartman y Kester, 1997).



Nº raíces

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Nº raíces	15	0,59	0,52	39,98

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	176,13	2	88,07	8,47	0,0051
Tamaño (cm)	176,13	2	88,07	8,47	0,0051
Error	124,80	12	10,40		
Total	300,93	14			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,44140

Error: 10,4000 gl: 12

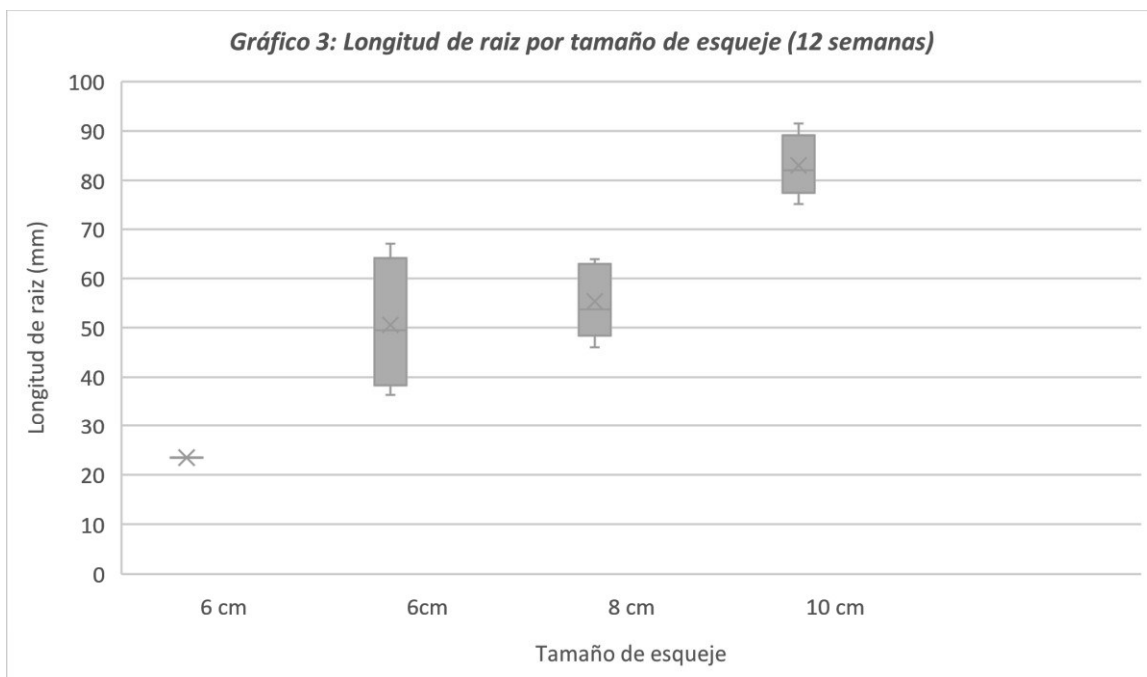
Tamaño (cm) Medias n E.E.

10	12,80	5	1,44	A
8	6,60	5	1,44	B
6	4,80	5	1,44	B

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

Longitud de raíz:

Con un promedio de 83,09 mm, las mayores longitudes de raíz se manifestaron en los esquejes de 10 cm, significativo en comparación a los valores de 55,31 mm registrados en los esquejes de 8 cm y de 45,19 mm en los de 6 cm (observar Gráfico 3). La translocación de los fotoasimilados mayormente presentes en los esquejes de más tamaño contribuye a un mayor desarrollo del sistema radicular. Hartman y Kester (1997) indican que el suministro constante de carbohidratos desde los tejidos fuente (hojas/tallo) para la división y elongación celular en los meristemas radiculares. Esto permite que los esquejes con mayores reservas iniciales pueden mantener esta asignación de biomasa de manera más eficiente, resultando en raíces más largas y funcionales.



Longitud de raíz (mm) *

Variable	N	R²	R² Aj	CV
Longitud de raíz (mm) *	15	0,72	0,67	18,33

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3851,59	2	1925,80	15,30	0,0005
Tamaño (cm)	3851,59	2	1925,80	15,30	0,0005
Error	1510,22	12	125,85		
Total	5361,81	14			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=18,92878

Error: 125,8514 gl: 12

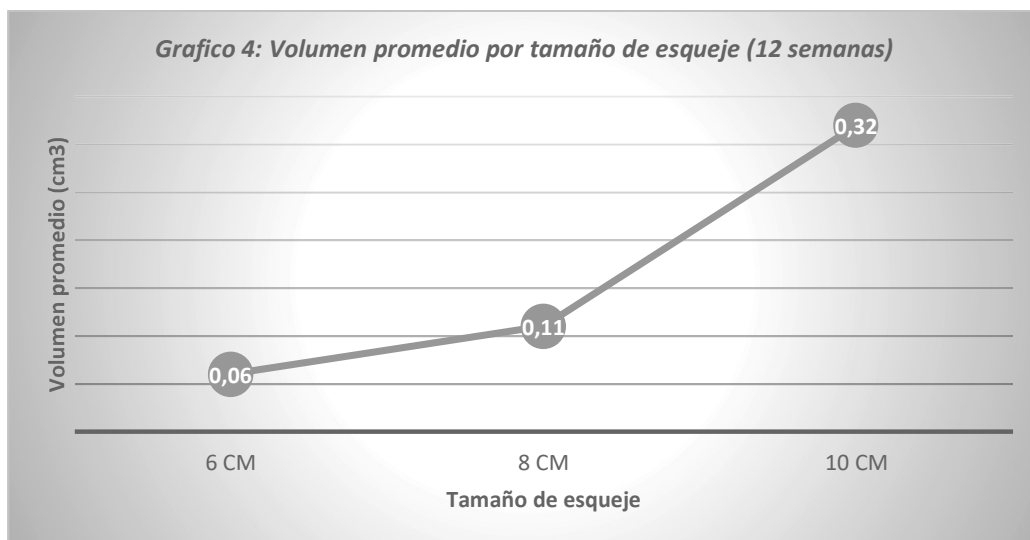
Tamaño (cm)	Medias	n	E.E.	
10	83,09	5	5,02	A
8	55,31	5	5,02	B
6	45,19	5	5,02	B

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

Volumen de raíz:

Los esquejes de 10 cm presentaron un volumen promedio radicular de $0,32 \text{ cm}^3$ (Gráfico 4), significativamente superiores a los esquejes de 8 y 6 cm. Dichas observaciones van en consonancia con lo expresado por Hartman y Kester, quienes plantean que las reservas, de los esquejes más largos, actúan como el principal sustrato metabólico para la división y elongación celular durante la formación de las

raíces (rizogénesis). Una mayor disponibilidad de energía permite el desarrollo de un sistema radicular más robusto y voluminoso.



Volumen (cm³)

Variable	N	R²	R² Aj	CV
Volumen (cm³)	15	0,70	0,65	50,74

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,19	2	0,09	13,82	0,0008
Tamaño (cm)	0,19	2	0,09	13,82	0,0008
Error	0,08	12	0,01		
Total	0,27	14			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,13811

Error: 0,0067 gl: 12

Tamaño (cm) Medias n E.E.

10 0,32 5 0,04 A

8 0,11 5 0,04 B

6 0,06 5 0,04 B

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

Altura y diámetro de copa:

Se observaron diferencias significativas en la altura y diámetro de copa del vástago en función del tamaño de los esquejes. El tamaño de esqueje de 10 cm presentó la mejor respuesta con promedios de 55,76 mm en altura y 70,32 mm en diámetro (ver tabla 2) y mostró diferencias estadísticamente significativas con los otros dos tamaños. Cabe destacar que, en todos los casos, los valores obtenidos en la

semana 12 son superiores a los registrados en la semana 4 cuando se obtuvo el porcentaje de esquejes enraizados (Tabla 2). Esto sugiere que un mayor tamaño de esqueje inicial resulta en un mayor crecimiento, debido a que la alta concentración de fotoasimilados se localiza preferentemente en las partes terminales y está determinada específicamente por la concentración de sacarosa en las hojas (Ho et al., 1989). Dado que el propágulo terminal es de mayor tamaño, hay una acumulación superior de osmolitos que garantizan un crecimiento mejorado y una mayor producción de biomasa aérea, reflejada en la altura y el diámetro de copa. El tamaño del esqueje tiene una influencia directa en la respuesta de crecimiento, ya que un esqueje, al ser una porción de tallo o rama, garantiza una mayor acumulación y transporte de solutos a medida que incrementa su tamaño. La presencia de un mayor número de nudos en esquejes más largos promueve una mayor producción de brotes radicales, lo que asegura una absorción de nutrientes superior para la planta (Aloni, 1987).

Tamaño de esqueje (cm)	4 semanas		12 semanas	
	Altura de copa (mm)	Diámetro de copa (mm)	Altura de copa (mm)	Diámetro de copa (mm)
6	34,68	20,12	37,35	29,21
8	38,55	24,91	41,82	38,66
10	40,31	30,67	55,76	70,32

Tabla 2: Medias de altura y diámetro de copa para 4 y 12 semanas

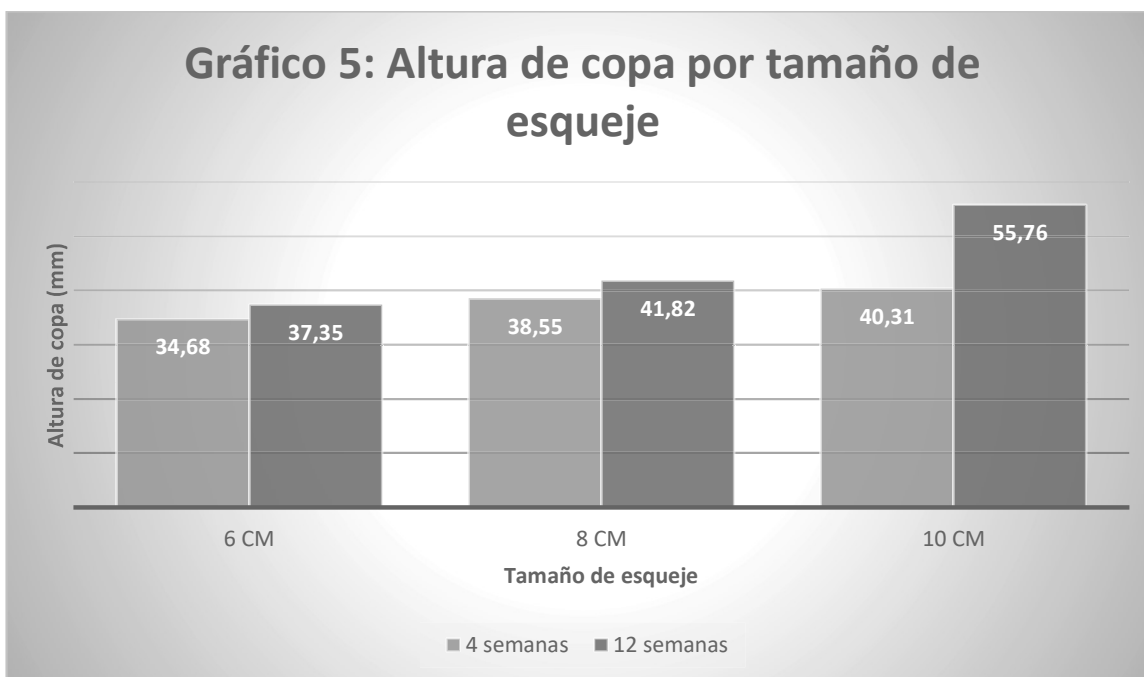


Gráfico 6: Diámetro de copa por tamaño de esqueje



Altura de copa (mm)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura de copa (mm)	15	0,70	0,65	12,84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	921,75	2	460,87	13,83	0,0008
Tamaño (cm)	921,75	2	460,87	13,83	0,0008
Error	399,97	12	33,33		
Total	1321,72	14			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=9,74133

Error: 33,3311 gl: 12

Tamaño (cm)	Medias	n	E.E.	
10	55,76	5	2,58	A
8	41,82	5	2,58	B
6	37,35	5	2,58	B

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

Diámetro de copa (mm)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diámetro de copa (mm)	15	0,97	0,97	6,99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4635,48	2	2317,74	223,84	<0,0001
Tamaño (cm)	4635,48	2	2317,74	223,84	<0,0001
Error	124,25	12	10,35		
Total	4759,73	14			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,42946

Error: 10,3544 gl: 12

Tamaño (cm)	Medias	n	E.E.	
10	70,32	5	1,44	A
8	38,66	5	1,44	B
6	29,21	5	1,44	C

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

Conclusión:

El presente estudio confirma la hipótesis de que el tamaño del esqueje influye significativamente en la tasa de multiplicación y el desarrollo vegetativo de *Santolina chamaecyparissus* bajo las condiciones evaluadas. Los resultados obtenidos demuestran una superioridad consistente de los esquejes de mayor longitud (10 cm) en comparación con los de 8 cm y 6 cm. Específicamente se concluye que el éxito de la propagación es dependiente de la longitud del esqueje, que el desarrollo radicular es proporcional al tamaño del propágulo y que el crecimiento aéreo mejora con mayores reservas iniciales. Se recomienda el uso de esquejes de 10 cm como la longitud óptima para la propagación vegetativa eficiente de *Santolina chamaecyparissus* bajo las condiciones contextualizadas en dicho estudio.

Bibliografía:

- Aloni, R. 1987. Differentiation of vascular tissues. Annu. Rev. Plant Physiol. 38, 179-204.
- Álvarez-Herrera, J. G.; Rodríguez, S. L.; Chacón, E. 2007. Efecto de diferentes tamaños de esqueje y sustratos en la propagación del romero (*Rosmarinus officinalis* L.). Agronomía Colombiana 25(2), 224-230.

Azevedo, T.; Faustino-Rocha, A.I.; Barros, L.; Finimundy, T.C.; Matos, M.; Oliveira, P.A. *Santolina chamaecyparissus* L.: A Brief Overview of Its Medicinal Properties. *Med. Sci. Forum* 2023, 21, 8. <https://doi.org/10.3390/ECB2023-14281>

Chiej, R. 1982. *Plantas medicinales*. Editorial Grijalbo. Barcelona. España. p. 225.

Cardona, W. A.; Bautista-Montealegre, Luis G.; Florez-Velasco, N.; Fisher, G. 2016. Desarrollo de la biomasa y raíz en plantas de lulo (*Solanum quitoense* var. *septrionale*) en respuesta al sombrero y anegamiento. *rev.colomb.cienc.hortic.* vol.10 no.1 Bogotá Jan./June 2016 <https://doi.org/10.17584/rcch.2016v10i1.5124>

Dimitri, M. J. 1988. *Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería*. Editorial ACME S.A.C.I. Buenos Aires. Tomo 1. p 1049.

El-Sahhar, K., Nassar, D. M., Farag, H. M. (2011). Morphological and Anatomical Studies of *Santolina chamaecyparissus* L. (Asteraceae). Department of Agricultural Botany, Faculty of Agriculture, Cairo University, Giza, Egypt. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 7(2): 294-302.

Farraís Cabrera, E. 2020. Propagación vegetativa de *Allagopappus canariensis* utilizando dos sustratos, dos tipos de estaca y reguladores de crecimiento. Escuela politécnica superior de ingeniería. Sección de ingeniería agraria. Universidad de La Laguna. San Cristóbal de La Laguna. España. p. 138.

Garay, C.R.E.; Echeverría, F.M.C. 2013. Propagación vegetativa de *Jatropha curcas* L. por estacas. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay. *Investigación Agraria*, 12 (2): 69-73.

Hartman, H. y Kester, D. 1997. *Propagación de plantas. Principios y prácticas*. Quinta reimpresión. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V. Mexico. p. 266.

Ho, L., R. Grange y A. Shaw. 1989. Source sink regulation. En: Baker, D. y J. Milburn. (eds.). *Transport of photoassimilates*. Longman Scientific and Technical, Harlow, Essex.

Leva, G.; Bianchi, B.; Lampert, D. A. 2023. Análisis climatológico de Quilmes y el secado solar de alimentos. Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias. p 473-495.

López, A.E., Burgos, A.M. y Cenòz, P.J. 2008. Incidencia de un regulador de crecimiento y del sustrato sobre la multiplicación agamica de *Ocimum selloi* Bouth. Horticultura Argentina 27 (62): 11-15.

Mc Caughey-Espinoza, D. M., Ayala-Astorga, G. I., Buitimea-Cantúa, G. V., Buitimea-Cantúa, N. E., Ochoa-Meza, A. 2021. Propagación y establecimiento de lavanda (*Lavandula angustifolia* Mill.) bajo malla sombra. IDESIA (Chile). Vol.39, N°1: 27-35.

Mudarra, J.L., Martin-Aranda, J., Bravo, D.A. y Moreno, F. 1993. Influencia del uso sobre las características del orden Alfisol en la zona de clima mediterráneo (Huelva – España). Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla del C.S.I.C. (España). Conservación de suelos (Ministerio de Asuntos Agrarios). Buenos Aires. Argentina. https://digital.csic.es>influencia_uso_suelos

Salisbury, F. B. y Ross, C. W. 1992. Fisiología de las plantas superiores 3. Editorial Paraninfo. Madrid. España. p.579.

Sirbu, T. 2015. Aportes a la introducción de la especie *Santolina* L. en el Jardín Botánico (I) de la ASM. En: *Conservación de la diversidad vegetal*, Ed. 4, 28-30 de septiembre de 2015, Chisináu. Chişinău: Gradina Botanica (Institut), Ediția 4, p. 101. ISBN 978-9975-3036-8-2.