Cultivando lúpulo sobre la línea imaginaria 31 sur

Tommasino, E.; Ruolo, S.; & Sebastián y Pérez, M.

Noviembre 2025

INTA Ediciones

Series Breves

Cultivando lúpulo sobre la línea imaginaria 31 sur: la experiencia del Lupular ¨Don Juárez¨

Tommasino, Exequiel[1], Ruolo, Soledad[1,2] & Sebastián y Pérez, Mauricio[2].

[1] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales (IFRGV). Córdoba, Argentina.

[2] Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba (FCA-UNC).

RESUMEN

La expansión del cultivo de lúpulo hacia nuevas zonas está siendo posible gracias a la experimentación y al creciente conocimiento agronómico que se está generando para cultivar esta especie en lugares catalogados como zonas desfavorables para su producción. Esta evolución se debe, entre otros factores, a la implementación de tecnologías e innovaciones que optimizan las condiciones de crecimiento. Entre los avances clave que han permitido cultivar lúpulo con éxito donde antes era impensado hacerlo se destacan la utilización de riego eficiente por goteo, el manejo nutricional, incluyendo la aplicación de enmiendas orgánicas mejorando la calidad fisicoquímica del suelo, y la suplementación, en caso de ser necesario, con luz artificial para asegurar el crecimiento adecuado. Otro avance importante en el cultivo de lúpulo es la implementación de programas de mejoramiento genético vegetal en los cuales se realiza la caracterización, evaluación, identificación y selección de variedades de lúpulo con mayor aptitud agronómica, que resultan productivas y demuestran adaptación a estos nuevos ambientes. Todas estas prácticas, en conjunto, están permitiendo que el lúpulo se cultive con éxito en regiones que antes se consideraban inviables, desafiando el paradigma histórico de su cultivo. En el presente trabajo se detalla el procedimiento de implantación y manejo de un lupular en la provincia de Córdoba, Argentina, utilizando la variedad Victoria. Los resultados obtenidos son alentadores para continuar con el desarrollo del cultivo en esta zona y aportan conocimiento para futuras plantaciones de lúpulo en la región.

INTRODUCCIÓN

La producción argentina de lúpulo (*Humulus lupulus* L.) logra abastecer aproximadamente al 20% del total de la demanda de la industria cervecera nacional, compuesta por el conjunto de cervecerías industriales, artesanales de mediana y de baja escala, elaboraciones caseras no comerciales y microemprendimientos.

Además, la demanda de lúpulo es una necesidad regional, ya que países vecinos como Brasil, Chile, Uruguay, Paraguay y Bolivia cuentan con grandes industrias cerveceras pero importan casi la totalidad del lúpulo que requieren.

A nivel global, la producción de lúpulo se concentra en el hemisferio norte. Sin embargo, Argentina, junto con otros países del hemisferio sur como Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica, han avanzado en la producción de lúpulo logrando plantaciones de escala industrial.

El cultivo de lúpulo se realiza en Argentina tradicionalmente en la región Patagónica donde se destacan dos zonas de gran importancia productiva: ¨La comarca andina¨ que se encuentra situada en la latitud 42° sur, comprendiendo localidades como El Bolsón, Lago Puelo y Mallín Ahogado y, por otra parte, ¨El alto valle de Río Negro¨ situado en la latitud 39° sur, abarcando localidades como General Roca, Fernández Oro y Villa Regina, entre otras (Nievas *et al*., 2021). Estas zonas concentran las mayores plantaciones de lúpulo en Argentina, con una superficie total cultivada de 200 hectáreas (Villarreal & Rosati, 2024), produciendo anualmente alrededor de 300 tn de lúpulo acondicionado y comercializado en pellets envasados al vacío, que son utilizados en la elaboración de cervezas.

Esta marcada regionalización del cultivo, sumado a la necesidad de aumentar la producción nacional de lúpulo para satisfacer la demanda de la industria cervecera argentina e incluso latinoamericana, y considerando la extensa superficie cultivable con la que cuenta nuestro país, ha impulsado la necesidad de ampliar y expandir las zonas de cultivo.

Históricamente, se creía que el lúpulo sólo podía cultivarse en latitudes superiores a los 35°, tanto en el hemisferio norte como en el sur, debido a las condiciones ambientales. Este paradigma ha sido desafiado y superado por la innovación y la tecnología, permitiendo su cultivo en regiones que antes se consideraban inviables. En los últimos 8 años, se han realizado ensayos y experiencias de cultivar lúpulo en zonas denominadas subóptimas para el lúpulo, generando mayor conocimiento acerca del manejo de este cultivo y obteniéndose resultados productivos favorables, tanto en calidad como en rendimiento.

En el presente trabajo se detalla la instalación, el manejo del cultivo y los resultados obtenidos en la implantación y cosecha del primer ciclo productivo de un pequeño lupular, en un campo situado en la latitud 31° sur, en cercanías a la localidad de ¨Juárez Celman¨ en la provincia de Córdoba, Argentina.

MATERIALES, MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

Ubicación

El lupular ¨Don Juárez¨ fue implantado en un establecimiento ubicado en cercanías a la localidad de ¨Juárez Celman¨ (-31.290504, -64.158843) en la provincia de Córdoba (**Fig. 1a**). La superficie total ocupada por el lupular fue de 968 m^2 (44 m x 22 m), es decir 1/10 de hectárea aproximadamente **(Fig. 1b)**.

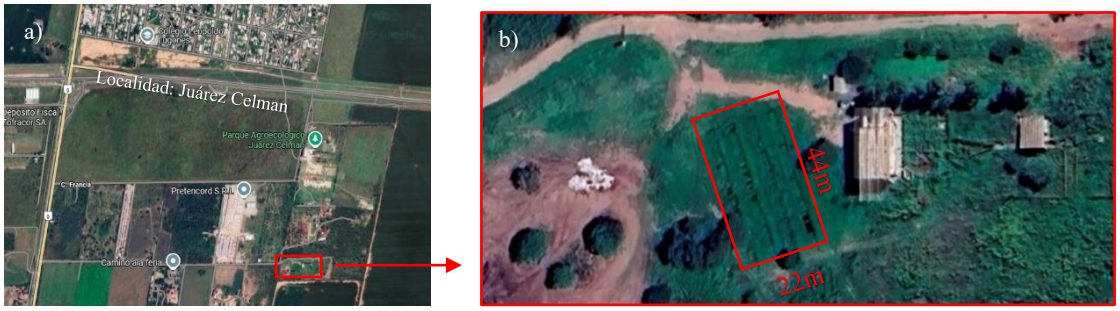

Figura 1. a) *Ubicación del establecimiento.* **b)** *Lupular y sus dimensiones.*

Imágenes obtenidas de: Google Earth.

Preparación del terreno

El sector disponible en el campo para el armado del lupular se encontraba sin cultivos, en desuso por más de 10 años, enmalezado con diversidad de gramíneas, arbustos espinillos (*Prosopis* sp.) y principalmente duraznillo negro (*Cestrum Parqui* L.). Se realizó un desmalezado mecánico y 20 días después se aplicó a través de aspersión **(Fig. 2)** el herbicida glufosinato de amonio (0,5 L diluidos en 100 L de agua).

Figura 2. *Equipo de pulverización utilizado para la aplicación del herbicida, previo al armado de bordos.*

El suelo presentaba textura franca con predominio de limo y se encontraba muy compactado.

En cuanto al armado de bordos, en primer lugar, se realizaron zanjas de 60 cm de ancho, 30 cm de profundidad y 10 m de longitud (los cuales corresponden a la distancia entre postes de una misma fila), utilizando pico y pala **(Fig. 3a)**. Las zanjas fueron rellenadas con sustrato compostado **(Fig. 3b)** hasta el ras del suelo y posteriormente se armaron los bordos de cultivo de 30 cm de altura y 60 cm de ancho utilizando el suelo limoso extraído de las zanjas **(Fig. 3c)**. Sobre cada bordo, fue colocado un alambre tensado con doble finalidad: por un lado, servir de soporte para la manguera de riego por goteo y, a la vez, servir de amarre para atar los hilos de yute de 5 mm de diámetro que se utilizaron para entutorar los tallos de las plantas **(Fig. 3d)**.

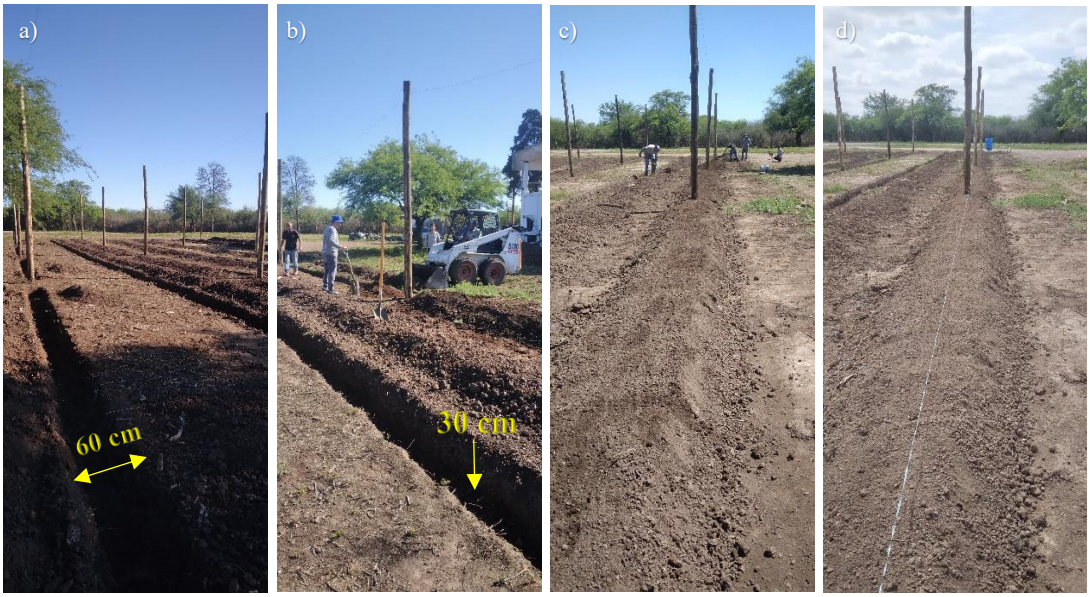

Figura 3. a) *Roturación de suelo en zanjas y remoción del suelo.* **b)** *Llenado de zanjas con sustrato compostado.* **c)** *Armado de bordos con el suelo extraído de las zanjas.* **d)** *Colocación de alambre tensado para soporte de manguera y amarre inferior de hilos de entutorado.*

Estructuras espalderas

Debido a que las plantas de lúpulo crecen muy rápidamente, hasta 30 cm por día (Kneen, 2003), cuando son cultivadas comercialmente son guiadas en un sistema de tutorado alto, generalmente de 3,7 a 5,5 metros de altura (Dodds, 2017).

Se diseñó un marco de plantación de 18 x 40 m, constituido por 7 filas de cultivo de 40 m de longitud, distanciadas cada 3 m. En las filas 1, 3, 5 y 7 se colocaron postes cada 10 m **(Fig. 4)**. No obstante, debido a la disponibilidad de rizomas al momento de implantación, se decidió cultivar solamente esas 4 filas, posibilitando a futuro agregar los bordos intermedios, es decir, las filas 2, 4 y 6 (alcanzando el total de 7 filas).

Se utilizaron 20 postes de eucalipto de 18 cm de diámetro y 5 m de longitud, los cuales fueron impermeabilizados con aceite quemado y luego la base de cada uno fue enterrada hasta 1 m de profundidad, quedando 4 m de altura disponible sobre el nivel del

suelo para el crecimiento del cultivo. Las plantas fueron colocadas cada 1 m entre sí en la fila de cultivo **(Fig. 5)**, es decir que se plantaron 160 plantas en total, considerando los 4 bordos de 40 m. Para cada planta fue utilizada 1 sola cuerda formando una guía con hasta 4 tallos entutorados por planta **(Fig. 6)**.

Respecto a los alambres de sostén, los mismos fueron colocados a una altura de 3,9 m, es decir, 10 cm antes del extremo superior de cada poste. A los efectos de tensar la estructura de alambres, además de torniquetas, se requieren anclajes, los cuales se fabricaron utilizando hierros en forma de "T" invertida que fueron colocados a 2 m de cada poste, en pozos de 50 cm de profundidad, agregando cemento y granza, dejando el extremo superior del anclaje a 5 cm sobre el nivel del suelo.

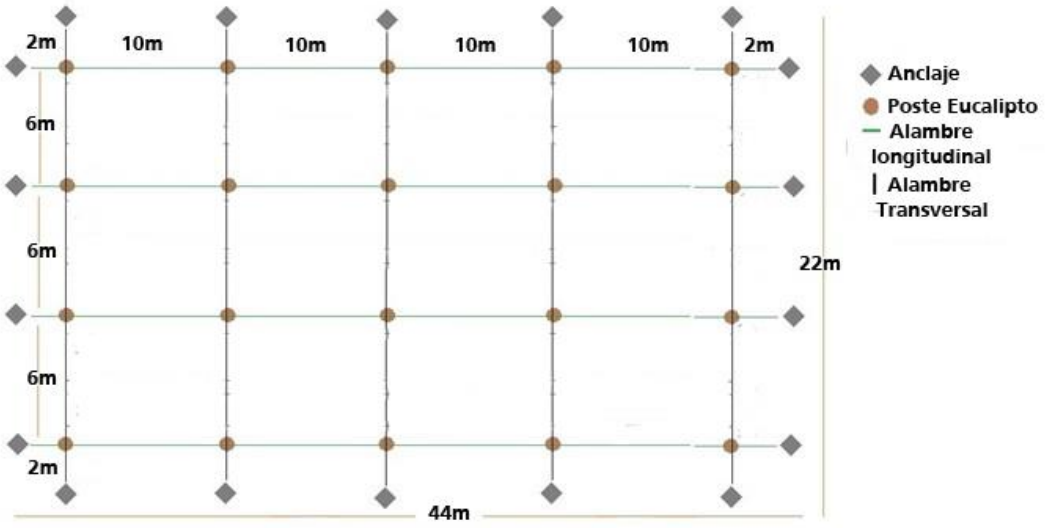

Figura 4. *Esquema del marco de plantación del lupular, estructura de sostén del cultivo (espalderas).*

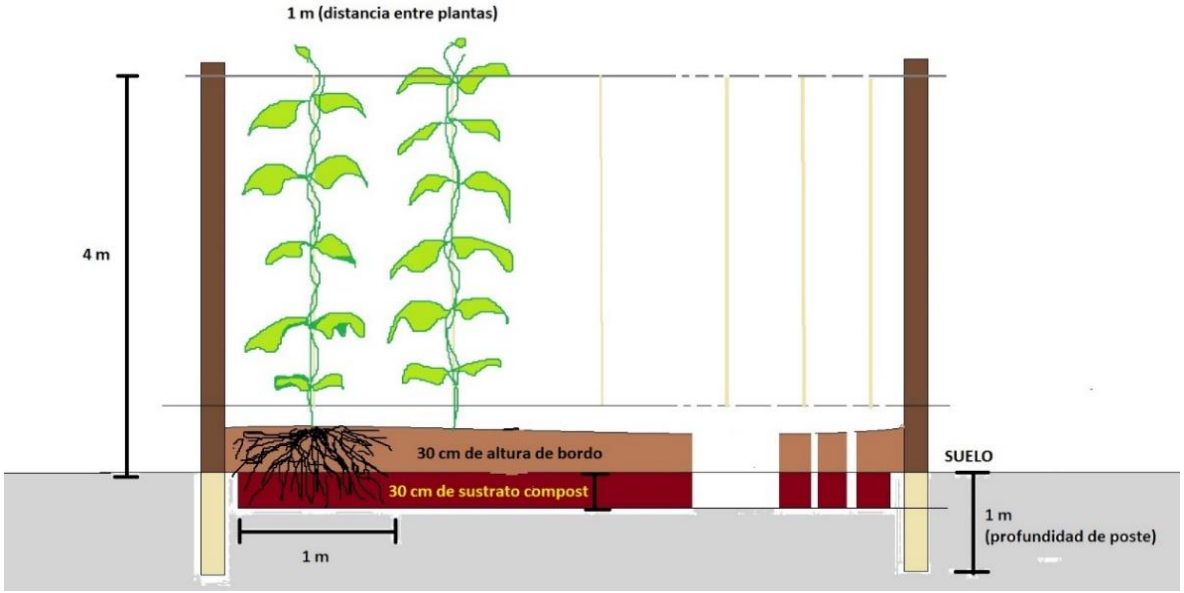

Figura 5. *Esquema en vista lateral, tramo de 10 metros entre postes de fila de cultivo. Cada fila de cultivo estaba formada por 4 tramos (en total 40 metros lineales con 40 plantas).*

Figura 6. *Vista general de la estructura del lupular, hilos colocados y tallos entutorados.*

Material Vegetal

Se utilizaron rizomas de la variedad Victoria con tamaño promedio de 10 cm de longitud y 2 cm de diámetro **(Fig. 7c)**. Esta variedad **(Fig. 7a y b)** es de uso libre y fue desarrollada en Australia por la empresa Hops Products Australia (HPA) y ha sido cultivada comercialmente desde el año 1990. En el año 2005 fue introducida en Argentina por la empresa Quilmes en campos de cultivo en la Patagonia. La variedad actualmente se comercializa poco en otras partes del mundo, ya que ha sido reemplazada por

variedades más recientes desarrolladas por HPA. Los rizomas de la variedad Victoria, fueron obtenidos de plantas de 5 años de cultivo, de un lupular situado en la ciudad de Paraná en la provincia de Entre Ríos. Los rizomas fueron cosechados los primeros días de septiembre de 2024, fueron sanitizados utilizando fungicida y, posteriormente, se conservaron en bolsas con cáscara de arroz, refrigerados a 4°C hasta el momento de la plantación **(Fig. 7c)**. Victoria es una variedad de lúpulo utilizada para dar ¨amargor¨ principalmente, pero además se destaca por presentar un perfil aromático frutado tropical (mango, maracuyá) siendo muy apreciada por las cervecerías artesanales para elaborar cervezas de estilos, como las IPA (Indian Pale Ale). Victoria posee una alta estabilidad post cosecha y un rango de alfa ácidos de 14 – 21,6%, considerándose una variedad de buen rendimiento en resina. Otra característica para destacar es que produce conos grandes en comparación con otras variedades, lo cual agiliza la cosecha que se realiza de manera manual en pequeños lupulares. Además, Victoria fue la variedad que presentó el mejor rendimiento productivo en una evaluación varietal experimental previa (Ruolo et al., 2024).

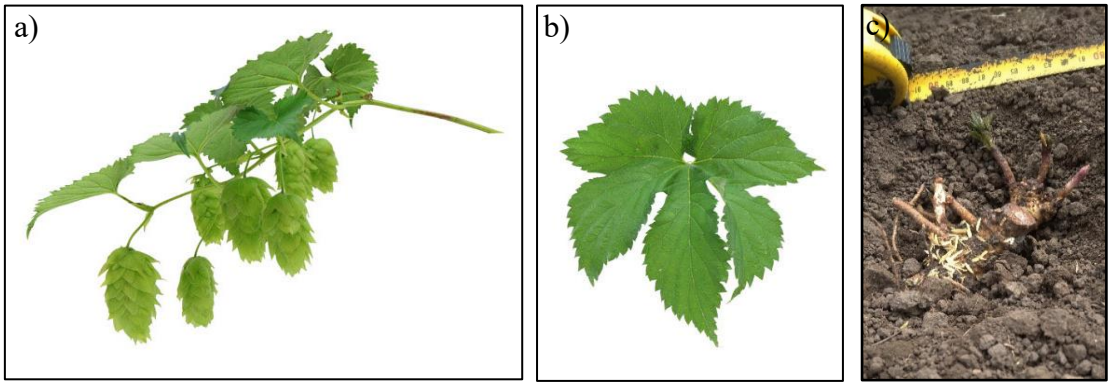

Figura 7. *Características morfológicas de la variedad Victoria*. **a)** *Ramificación lateral con conos.* **b)** *Hoja pentalobada. Fotos: Web Hop Products Australia (HPA).* **c)** *Rizoma implantado.*

Fertilización

La planta de lúpulo es muy demandante de nutrientes, principalmente nitrógeno y potasio, requiriendo a razón de 70 g/planta de ambos nutrientes en todo el ciclo del cultivo. Debido a la alta disponibilidad de nutrientes en el sustrato utilizado en el armado de los bordos **(ver análisis nutricional del compost en anexo)**, se decidió realizar solamente dos aplicaciones de fertilizante en todo el ciclo de cultivo. El objetivo de esas aplicaciones fue proveer nutrientes a las raíces más superficiales en el bordo mientras se desarrollaban las raíces más profundas para llegar al sustrato compostado. La primera aplicación se realizó 30 días después de la fecha de plantación, con NPK triple 15 granulado, en una dosis de 30 g de fertilizante por planta (4,5 g de nitrógeno, fósforo y potasio), agregado de forma manual alrededor de cada planta e incorporado al suelo con riego. La segunda aplicación de fertilizante se realizó 60 días después de la implantación, con Urea

(nitrógeno 46%, granulado) en una dosis de 30 g de fertilizante por planta (13,8 g de nitrógeno). El volumen de sustrato compostado disponible para cada planta debajo del bordo de cultivo fue de 180 litros (zanja de 60 cm de ancho x 30 cm de profundidad x 100 cm de longitud, para cada planta).

Sistema y manejo del riego

Se realizó la instalación de un sistema de riego por goteo, utilizando mangueras de ½" de diámetro con goteros autocompensados incorporados cada 30 cm, calibrados para un caudal máximo de 2 l/hora*gotero. Las mangueras fueron colocadas a una distancia de 10 cm sobre la cresta del bordo, sostenidas con precintos a un alambre tensado entre postes sirviendo el mismo, a la vez, de soporte para atar las cuerdas de yute, como se mencionó anteriormente **(Fig. 8a y b)**. Las mangueras de riego se conectaron con llaves de paso a un cabezal de riego (manguera de ¾") provisto de agua por presión de gravedad desde un tanque de 1000 l elevado a 5 m del nivel del suelo. Cabe destacar que no se utilizó bomba de agua y, por lo tanto, no se alcanzó la presión de trabajo a la cual los goteros entregan 2 l/h. Por este motivo se realizaron mediciones en los goteros para determinar el caudal de riego, obteniéndose un promedio de 0,6 l/hora*gotero. Por lo tanto, considerando que las plantas se distanciaron 1 m entre sí, a cada una de ellas le correspondió un caudal de suministro de agua de aproximadamente 1,8 l/h **(Fig. 8c).**

En cuanto al momento y frecuencia, se aplicaron riegos de 12 horas durante 3 días consecutivos para humedecer completamente los bordos y sub-bordos con sustrato compostado. Luego, los rizomas fueron plantados en los bordos húmedos el 12 de octubre de 2024. Durante la etapa de brotación de los rizomas y hasta la fecha de entutorado (05/12/2024), se aplicaron riegos diarios de 7,2 l/planta, iniciando a las 12:00 am y finalizando a las 16:00 pm (horario de mayor temperatura e insolación). La evaporación potencial del suelo sin cultivo, considerando la temperatura y viento promedios de la zona, es de 5 mm/día, equivalente a una pérdida de 5 l agua/m^2*día (superficie asignada a cada planta). Por lo tanto, se estima que el agua de riego disponible (agua útil) por planta fue de 2,2 l/día.

Como se mencionó anteriormente, en cada planta, fueron entutorados hasta 4 tallos por cuerda **(Fig. 8c)**. A partir del entutorado, se aplicaron 2 riegos diarios, de 4 horas cada uno, iniciando a las 06:00 y 14:00 hs. En cada riego, cada planta fue regada con 7,2 l (en total 14,4 l/día*planta) y, por lo tanto, el agua útil por planta fue 9,4 l/día.

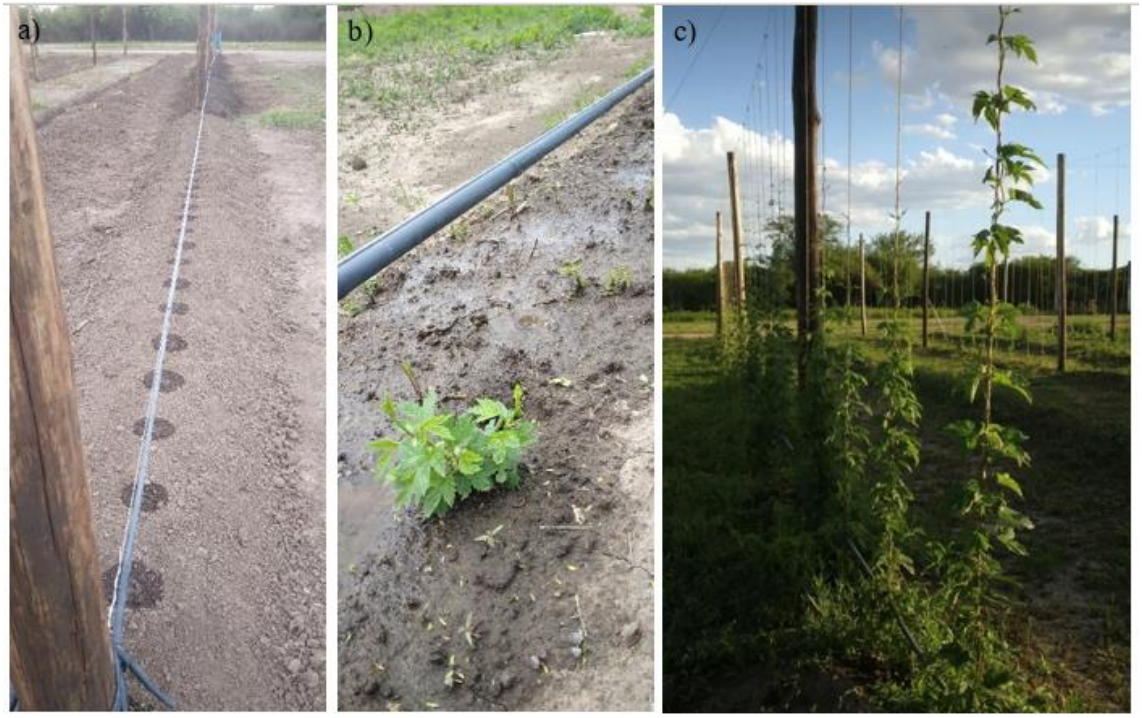

Figura 8. a) *Manguera de riego por goteo sostenida con precintos plásticos sobre alambre tensado sobre el bordo de cultivo.* ***b)*** *Manguera de riego sobre brotes de un rizoma de lúpulo a 13 días de implantación.* ***c)*** *Tallos entutorados formando las guías, plantas distanciadas cada 1 metro.*

Las guías alcanzaron la cima de 4 m de altura el 27/12/2024 **(Fig. 11a).** Se registró la fecha 06/01/2025 como momento de floración completa **(Fig. 9)**. El régimen de riego fue mantenido durante los meses de diciembre y enero debido no solo a las escasas precipitaciones, sino también a las elevadas temperaturas registradas y al viento frecuente (ambos factores aumentan la pérdida de agua por evaporación). Desde la floración (06/01/2025) hasta el estadio de cono desarrollado **(Fig. 10),** se aplicó un riego de 6 horas por día (10,8 l/planta). Luego se suspendió el riego 7 días antes del comienzo de la cosecha (30/01/2025) **(Fig. 11b)**.

Figura 9. *Ejemplo de una guía de 4 tallos, con desarrollo de ramas laterales y en floración completa (06/01/2025).*

Figura 10. *Cono al inicio de la cosecha (30/01/2025):* **a)** *Cono desarrollado con tamaño promedio de 5,2 cm de longitud y 3,3 cm de ancho*. **b)** *Contenido de resina lupulina dentro del cono.*

Figura 11. **a)** *Guías de lúpulo tocando cima de 4 m de altura.* **b)** *Guías con conos maduros, cosecha.*

Registros climáticos de la zona

Los datos fueron recopilados a partir del servicio meteorológico del aeropuerto internacional de Córdoba ¨Ing. Aeronáutico Ambrosio Tarabella¨ que se ubica a 5,5 km del campo donde fue establecido el lupular ¨Don Juárez¨. Se puede destacar que durante el ciclo del cultivo se registraron vientos con valores superiores a 10 km/h **(Tabla 1)** e incluso de intensidad considerable durante los meses de octubre, noviembre y diciembre, y poca cantidad de agua aportada por precipitaciones, principalmente escasa en los meses de noviembre y diciembre de 2024 **(Tabla 2)**. Además, las temperaturas máximas promedio registradas para cada mes durante el ciclo de cultivo fueron superiores a 27ºC desde el mes de octubre **(Tabla 2).** En cuanto al fotoperíodo, se puede observar que el equinoccio de primavera se produjo el 22 de septiembre con una duración de 12 horas 22 minutos y el solsticio de verano se produjo el 21 de diciembre con una duración de 14 horas 12 minutos **(Fig. 12)**.

Tabla 1. *Valores climáticos promedio correspondientes al ciclo del cultivo, considerado desde plantación de rizomas (12/10/2024) hasta el momento de inicio de cosecha (31/01/2025).*

Temperatura media	27,9°C
Temperatura máxima media	28,7°C
Temperatura mínima media	14,5°C
Humedad relativa media	53,3%
Precipitación total	285 mm
Velocidad del viento media	16,2 km/h

Tabla 2. *Promedios mensuales de variables climáticas registrados para la zona donde se realizó el cultivo de lúpulo.*

	Sept 2024	Oct 2024	Nov 2024	Dic 2024	Ene 2025	Feb 2025
Temperatura media (°C)	17,7	19,3	20,9	21,4	24,3	23,1
Temperatura máxima (°C)	24,5	26,9	27,2	29,3	31,5	29,9
Temperatura mínima (°C)	10,9	12,5	14,2	13,2	17,1	16,3
Humedad relativa (%)	52,8	65,9	51	45,6	50,7	58,4
Precipitación (mm)	2,5	142	23,3	1,2	119	21
Velocidad del viento (km/h)	13	18,6	17,5	15,7	13	11,8

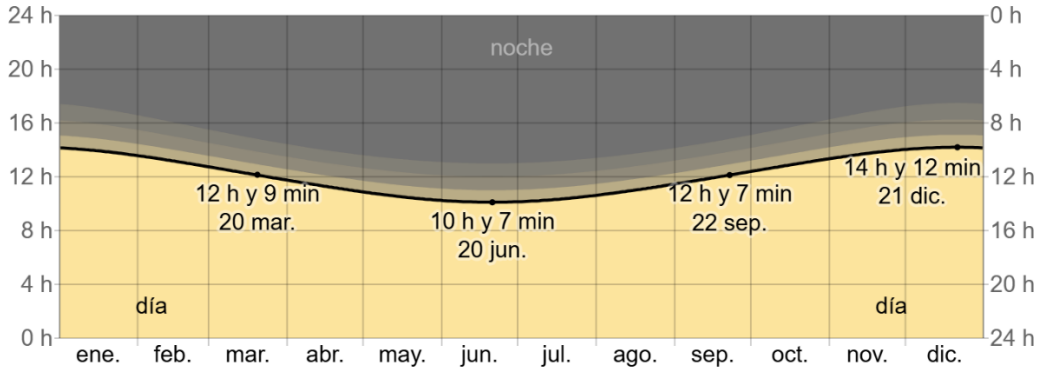

Figura 12. *Variación de la duración de luz diurna en la zona del lupular. Gráfico obtenido del servicio meteorológico del aeropuerto internacional ¨Ing. Aeronáutico Ambrosio Tarabella¨.*

Cosecha

Se realizó de forma manual, utilizando una tijera de poda en altura **(Fig. 11b).** Se recolectaron las guías que fueron llevadas a un galpón donde se procedió a la separación de conos **(Fig. 13 a y b)**. Fueron cosechadas 160 plantas y se realizaron mediciones al azar en 73 plantas (compuestas por 1 guía = 4 tallos/planta), cuantificando la producción total de conos mediante el peso fresco de conos/guía **(Fig. 13c)**. También se registró el tamaño promedio de conos midiendo su longitud y ancho (cm/cono) **(Fig. 14)**. Por otra parte, por cada planta se tomaron muestras de 10 g de conos al azar determinando el número de conos, para estimar la cantidad de conos producidos por planta. Luego de haber sido cosechados, los conos fueron colocados en una mediasombra tensada durante

24 horas con circulación de aire a temperatura ambiente de 28°C promedio, para posibilitar su correcta deshidratación **(Fig. 15)**. El tiempo total demandado para cosechar 130 plantas fue de 40 horas (5 días con 8 horas de trabajo por día), significando aproximadamente 20 minutos por planta, con 3 personas trabajando.

Figura 13. *Cosecha de lúpulo:* a) *Recolección y traslado de guías.* b) *Separación de conos.* c) *Medición del peso fresco total de conos recolectados por cada guía / planta.*

Figura 14. *Ejemplo del tamaño de conos cosechados.*

Fig.15. *Secado de los conos de lúpulo sobre tela media sombra tensada.*

Finalmente los conos cosechados fueron acondicionados para su conservación y comercialización utilizando el formato L100 (Tommasino *et al*., 2023) que consiste en conos molidos y envasados al vacío en paquetes lingotes de 100 g **(Fig. 16)**, los cuales fueron conservados en cajas dentro de heladera a 5ºC. Posteriormente se tomaron muestras al azar para la determinación del contenido de alfa y beta ácidos, compuestos clave que determinan las características de amargor, aromas y estabilidad en las cervezas.

Figura 16. *Lúpulo molido y envasado al vacío en lingotes de 100 g (L100).*

RESULTADOS

Las 73 plantas rindieron en total 55,3 kg de peso fresco de conos. Lo cual indica un rendimiento promedio general de 757 g de peso fresco de conos (PFC) por planta. El rendimiento obtenido fue 51,4% superior al valor de rendimiento promedio general esperado (500 g PFC/planta) para el primer ciclo de cultivo en las zonas tradicionales de cultivo **(Fig. 17).** Por otra parte, al comparar el rendimiento del ¨Lupular Don Juárez¨ (LDJ) con relación al obtenido para la variedad Victoria (435 g PFC/planta) cultivada en el ciclo 2023/2024 en el Lupular Experimental de la Universidad Católica de Córdoba (LEUCC), se puede determinar que el rendimiento obtenido en el LDJ fue 74% superior. Esta diferencia en el rendimiento promedio por planta es altamente significativa. El mayor rendimiento en el LDJ se atribuye al uso del sustrato compost, ya que las demás condiciones: variedad, clima, suelo, manejo del cultivo y riego, no difieren entre los lupulares comparados. Por otra parte, este resultado indica que la variedad Victoria es productiva en esta zona de cultivo y demuestra gran respuesta al manejo nutricional realizado con sustrato compost, evidenciándose la adaptación que presenta esta variedad para ser cultivada en la latitud 31 sur.

Figura 17. *Rendimiento total en kg de peso fresco de conos (PFC) obtenidos de 73 plantas cosechadas al azar durante la primera semana de febrero 2025 en el lupular ¨Don Juárez¨. Promedio general de peso fresco de conos cosechados por planta.*

Con el fin de describir la composición del rendimiento, se lo clasificó en 4 categorías: menor a 300 g, entre 300 y 600 g, entre 600 y 1 kg y mayor a 1 kg. Al explorar los datos obtenidos del muestreo de las 73 plantas, observamos que el rendimiento de conos frescos por planta fue superior a 1 kg en el 27,4% del total de las plantas **(Fig. 18)**, con un rango de valores registrados de 1050 a 2880 g PFC/planta y un promedio de 1615,6 g PFC/planta indicando un rendimiento excepcional comparable a plantas de un tercer ciclo de cultivo.

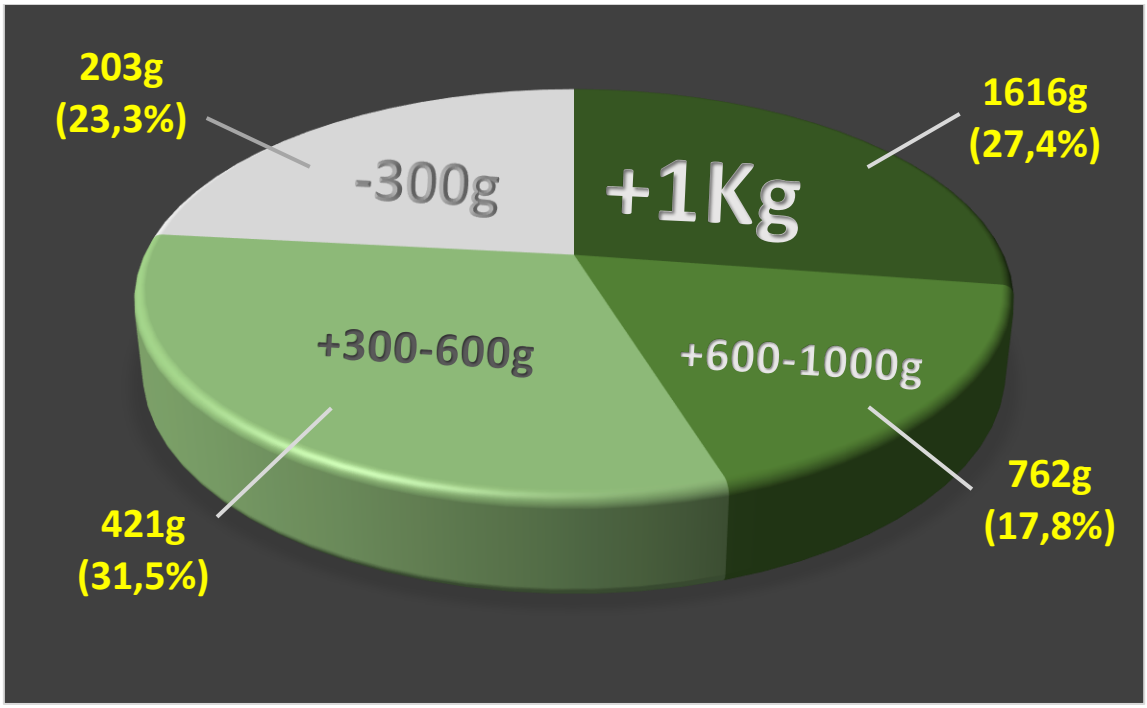

Figura 18. *Análisis de valores de rendimiento de 73 plantas cosechadas agrupadas en cuatro categorías productivas. Los números en color amarillo representan el Peso fresco total promedio de conos frescos cosechados por planta en gramos para cada categoría y entre paréntesis el porcentaje del total de plantas abarcadas en cada categoría. Los valores del rango de categoría se muestran dentro de cada área del gráfico. Cosecha realizada en el lupular Don Juárez durante la primera semana de febrero 2025.*

Por otra parte, la segunda categoría más productiva abarcó al 17,8% del total de plantas, en un rango de 600 a 982 g con un rendimiento promedio de 762,2 g PFC/planta, también comparable a rendimientos que pueden esperarse en plantas de un segundo ciclo de cultivo. La tercera categoría de rendimiento agrupó al 31,5% de plantas y fue definida en un rango de 304 a 561 g PFC/planta donde el rendimiento promedio obtenido fue de 420,7g PFC/planta **(Fig. 18)**.

Esta tercera categoría representa el valor de rendimiento promedio esperado para el primer ciclo de cultivo de la variedad Victoria (435 g PFC/planta) para la zona de cultivo de Córdoba, de acuerdo con resultados experimentales obtenidos en el ciclo

2023/2024 en el LEUCC (Ruolo *et al*., 2024), cuyas plantas fueron fertilizadas con NPK granulado (en 6 dosis de 30g de granulado por planta), alcanzando una dosis total de 30g de nitrógeno, fósforo y potasio por planta durante todo el ciclo de cultivo. En el caso del lupular Don Juárez la aplicación de fertilizante fue considerablemente menor: se utilizó únicamente un total de 18,3 g de nitrógeno, 4,5 g de fósforo y 4,5 g de potasio por planta. El resto del aporte nutricional fue provisto exclusivamente por el sustrato compost.

La categoría menos productiva involucró al 23,3% de las plantas muestreadas, en un rango de 111 a 271 g PFC/planta con un promedio de 203 g PFC/planta. Este menor rendimiento en algunas plantas puede atribuirse a variaciones registradas en zonas puntuales dentro del lupular como, por ejemplo, fallas en el riego por obstrucción de goteros, ubicación de la planta muestreada en el borde perimetral del lote y mayor exposición al viento, entre otros factores.

En base a los resultados obtenidos se puede determinar que la variedad Victoria presenta una excelente aptitud agronómica productiva, respondiendo significativamente a la utilización de un sustrato compostado de alta calidad, tanto fisicoquímica como nutricional. El manejo del cultivo, incluyendo la aplicación de este sustrato, permitió que el 76,7% de las plantas lograsen rendimientos esperados e incluso superiores al promedio general registrado para la variedad Victoria en el primer ciclo de cultivo.

En cuanto al tamaño de los conos, se obtuvo un promedio de 5,2 cm de longitud y 3,3 cm de ancho. El 83% de los conos cosechados se encontraron dentro de estos rangos, mientras que el 17% presentó dimensiones inferiores a dichos promedios. Estos valores concuerdan con los parámetros normales de tamaño de conos obtenidos en zonas tradicionales de cultivo de esta variedad. Por otra parte, en comparación con los resultados obtenidos para la variedad Victoria cultivada en el ciclo 2023/2024 en el LEUCC (4,3 cm de longitud y 2,9 cm de ancho) se observa un incremento en el tamaño de 21% y 14%, respectivamente para la longitud y el ancho de los conos. Este incremento registrado también lo atribuimos a la mejor provisión de nutrientes debido al uso del sustrato compost. Por otra parte y como se mencionó anteriormente, la característica varietal de producir conos de gran tamaño facilita y agiliza la realización de la cosecha manual, en comparación con otras variedades de lúpulo que producen gran cantidad de conos de menor tamaño (en promedio 3 cm de longitud y 2 cm de ancho).

En cuanto al análisis de calidad, los conos de lúpulo cosechados presentaron 13,1% de alfa ácidos, 5,9% de beta ácidos y un índice de almacenamiento HSI de 0,19. Estos resultados demuestran un buen rendimiento en resina, con valores normales para la variedad cultivada y buena estabilidad de conservación frente a la degradación por oxidación.

En la etapa de post cosecha, los 55,3 kilogramos de conos frescos cosechados fue acondicionado y conservado aplicando el procedimiento L100, obteniéndose 16 Kg de lúpulo listo para ser utilizado en la elaboración de cervezas.

Con relación a la presencia de plagas y enfermedades, no se registraron inconvenientes y no se realizaron aplicaciones preventivas ni curativas con productos insecticidas o fungicidas.

Para esta variedad, cultivada sobre la misma latitud, se han observado similares resultados productivos, en un lupular ubicado en la ciudad de Paraná, Entre Ríos. También se han obtenido resultados destacados en productividad y aptitud agronómica para la variedad Victoria en las evaluaciones realizadas en el LEUCC.

En conclusión, la variedad Victoria demuestra una buena adaptación a las condiciones agroclimáticas de la zona de cultivo ubicada en la latitud 31° sur, destacándose en producción sobre el resto de las variedades de lúpulo evaluadas en la región durante el primer ciclo de cultivo, lo que sugiere un alto potencial para su desarrollo comercial en esta latitud. Estos resultados alientan su incorporación en futuros ensayos, proyectos y sistemas productivos locales.

AGRADECIMIENTOS

Al grupo de emprendedores: ¨Lupular Don Juárez¨, por su labor en el cultivo de lúpulo en Córdoba, lo que permitió la realización del estudio. Cuya colaboración fue fundamental para realizar el muestreo, recolección de datos y seguimiento de la experiencia de cultivo, generando información valiosa para futuras plantaciones, aportando al desarrollo de conocimientos para la expansión de esta especie vegetal en nuevas zonas no tradicionales de cultivo.

Al Ing. Agr. Valentín Ibañez, productor del sustrato ¨devuelta¨. Por proveer el sustrato compostado para realizar la experimentación en el cultivo de lúpulo.

También queremos agradecer los vínculos y colaboración de muchos cultivadores de lúpulo de diferentes lugares de Argentina y Latinoamérica con reconocimiento a quienes, con pasión, diversifican la agricultura, exploran nuevos caminos, eligen el desafío de lo desconocido y se animan a cultivar lo diferente, generando así el conocimiento que nos permite avanzar hacia mejores resultados.

El valor del conocimiento se encuentra en la experiencia. ET.

A Male, por acompañarme en este desafío y por inspirar la foto elegida para la figura 6.
Fotografías y portada realizadas por Exequiel Tommasino.

BIBLIOGRAFÍA

BarthHass products (2024). Caracterìsticas de la variedad Victoria. https://www.barthhaas.com/hops-and-products/hops/vic-secret

Dodds K. (2017). "Hops: A Guide for New Growers." NSW Department of Primary Industries. Accessed November 19, 2019. https://www.dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0007/712717/hops-guide-for-new-growers.pdf

Kneen, R. (2003). Small Scale & Organic Hops Production. Left Fields, British Columbia. http://cesonoma.ucanr.edu/files/238645.pdf

METAR (2025). Informe meteorológico de aeródromo. Datos históricos de aeropuerto Ingeniero Ambrosio Taravella (SACO) entre 2021 y 2025. Accesible en https://metar-taf.com/es/stats/AR-0875

Nievas, W., Villarreal, P., Rosati, A., Rodriguez, A., y Lago J. (2020). El cultivo del lúpulo: aspectos agroambientales y económicos para el Alto Valle del río Negro. Ediciones INTA https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/9739

Ruolo, S., Tommasino, E., Nisi, M., Carrizo, M., Carloni, E., Rodriguez, M., Lopez Colomba, E., Griffa, S., y Ribotta, A. (2024). Cultivo de lúpulo en zonas no convencionales: comparación entre cultivares en el primer año de producción. I Congreso Iberoamericano de Alimentos 4.0. UNER. http://hdl.handle.net/20.500.12123/20526

Tommasino, E., Ruolo, S., y Schenfeld, E. (2023). L100: Alternativa para la conservación, almacenamiento y comercialización de pequeñas producciones de Lúpulo. Ediciones INTA. https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/17449

Villarreal, P., & Rosati, A. (2024). Lúpulo en los valles de Neuquén y Río Negro: propuesta de inversión para un predio de 10 ha. Ediciones INTA. http://hdl.handle.net/20.500.12123/18376

ANEXO

Análisis de calidad del sustrato realizado por el laboratorio HUMUS.

HUMUS
Estudio de suelos, agua, forrajes y fertilizantes

Señor: Valentin Ibañez
Informe de Análisis de Compost
Muestra N° 860

Identificación: Compost
Materia seca % 72,60
Materia orgánica % 20,21
Carbono orgánico % 11,72
Nitrógeno % 1,22
Relación Carbono : Nitrógeno 9,61
Fósforo % 0,24
Nitratos + Amonio ppm 68,65
Calcio % 1,93
Magnesio % 0,15
Sodio % 0,03
Potasio % 0,21
pH 6,48
Cond. Elect. dS m^{-1} 1,410

Los resultados se expresan en base a Materia seca.

Ing. Agr. Florencia Barbero
10 de marzo de 2023

IFRGV

Instituto de Fisiología
y Recursos Genéticos Vegetales

INTA

CIAP

Centro de Investigaciones
Agropecuarias