

ENSAYO DE PROPAGACIÓN POR ESQUEJES DE CANNABIS SATIVA L.

Alexander Aguila W.^{1,*}, Luciano Protti C.¹, Agustina Fernandez^{1,2},
Luciana Mentasti^{1,2}, Luisa Franchi^{1,2}, Ignacio Scandura¹,
Maximiliano Cogliatti³, Gastón Barreto^{1,2}

¹ Centro de Investigaciones en Física e Ingeniería del Centro de la Provincia de Buenos Aires (CIFICEN) UNCPBA-CONICET-CICPBA. Olavarría, Buenos Aires, Argentina.

² Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería, INMAT, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.

³ Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. CRESCA - BIOLAB AZUL. Azul, Buenos Aires, Argentina, 7300.

* alexawpeter@gmail.com

RESUMEN

En este estudio se llevó a cabo la evaluación de la propagación por esquejes de *Cannabis sativa* L. considerando el efecto de diferentes tratamientos auxínicos y tiempos de enraizamiento en seis genotipos con distintas características químicas y morfológicas. Los genotipos fueron: Nueve (NV), MK.PP (MK), Spicy CBD (SP), OG Kush CBD (OG), Superwoman (SW), Ultraviolet (UV). Se realizaron dos ensayos experimentales: el primero comparó la efectividad de cuatro estimulantes comerciales de enraizamiento, mientras que el segundo analizó el efecto del tiempo de enraizamiento en dos genotipos contrastantes. Las variables se analizaron mediante un ANOVA emparejado a un test de Tukey para un $p < 0,05$. Los resultados mostraron que el tratamiento con ácido indol-3-butírico (AIB) al 0,3% fue el más efectivo, maximizando el peso seco, el largo de raíces y el número de raíces formadas. Además, se demostró la influencia del genotipo en la capacidad de enraizamiento, con diferencias significativas entre individuos, siendo OG el más ineficiente y SW el más eficiente en cuanto a capacidad de enraizamiento. En el segundo ensayo, se observó que extender el tiempo de enraizamiento incrementó el éxito para el genotipo de difícil enraizamiento (OG), mientras que en el genotipo de fácil enraizamiento (SW) si bien se evidenció un aumento en el peso seco y el largo de las raíces, no se observaron diferencias significativas en el número de raíces formadas. Estos hallazgos subrayan la importancia de ajustar las condiciones de enraizamiento según el genotipo para optimizar la propagación clonal de cannabis.

PALABRAS CLAVE: CANNABIS, PROPAGACIÓN, ESQUEJES, AUXINAS, ENRAIZAMIENTO.

1. INTRODUCCIÓN

La planta de cannabis es originaria de Asia (Hui-Lin, 1974), su uso para producir fibras y confeccionar diversos productos textiles data del 4000 a.C., mientras que su registro de uso en la medicina tradicional se remonta al 2700 a.C. Se le han atribuido propiedades analgésicas, miorelajante, antidepressivas, hipnóticas, inmunosupresoras, antiinflamatorias, antioxidantes, psicoactivas, ansiolíticas, broncodilatadoras, antimicrobianas, entre otras (Russo, 2007). La creciente aceptación

mundial del cannabis trae consigo la demanda de conocimiento científico, apuntado a entender su biología y optimizar las prácticas de cultivo (Hesami et al., 2021). En Argentina, recientemente, se han establecido los marcos regulatorios para los estudios de investigación (Ley N° 27.350) y la producción tanto para uso medicinal como para uso industrial o textil (Ley N° 27.669). Respecto al uso terapéutico y/o medicinal, su potencial es atribuido principalmente a un grupo de metabolitos secundarios llamados cannabinoides, que se concentran en las inflorescencias de las plantas femeninas no

fecundadas (Potter, 2014). En base al perfil químico, cualitativo y cuantitativo de cannabinoides las plantas pueden ser clasificadas en diferentes grupos o quimiotipos (Mandolino et al., 2003). Según Fetterman et al. (1971), aquellas variedades con alto contenido de delta-9-tetrahydrocannabinol (THC) y bajo de cannabidiol (CBD) ($THC/CBD > 1$) eran clasificadas como de tipo droga, de otra manera ($THC/CBD < 1$) se lo clasificaba como de tipo fibra. Luego fue distinguido un quimiotipo adicional, con cantidades equivalentes THC~CBD (Small and Beckstead 1973a; 1973b). Más tarde, una cuarta clase fue añadida, caracterizada por un alto contenido de CBG (Fournier et al., 1987). Taxonómicamente, el cannabis ha sido descrito como politípico pero también como monotípico, aunque altamente polimórfica (Small, 1973a; Small, 1973b; Small and Cronquist, 1976; Small, 2015). Actualmente, se la considera parte de un género y de una especie (con especímenes altamente variables), *Cannabis sativa* L. (Chandra et al., 2020). Debido a su naturaleza de polinización cruzada, su complejidad química resulta también altamente variable, por esto el cannabis es preferentemente propagado a través de clones de tallo antes que por semilla, lo que reduce el riesgo de producir plantas masculinas y asegura un cultivo genéticamente uniforme (Purdy et al., 2022). Se sabe que el éxito del enraizamiento depende de la selección del cultivar (Campbell et al., 2019). Asimismo, factores ambientales como humedad, temperatura, el grosor o largo del tallo, como también el uso de auxinas sintéticas como ácido indol acético (AIA), ácido indol-3-butírico (AIB) o ácido 1-naftalenacético (ANA) pueden influenciar el enraizamiento en técnicas de multiplicación agámica (De Andrés et al., 2004; Muñoz et al., 2009; Haile et al., 2011; Caplan et al., 2018). Con el objetivo de

profundizar en el conocimiento de las condiciones de enraizamiento, en el presente trabajo se evaluó el enraizamiento de 6 genotipos adquiridos de cultivadores de la región. Un primer ensayo comparó la efectividad de 4 estimulantes comerciales de enraizamiento, de distinta composición y formulación. Un segundo ensayo evaluó el efecto de 3 tiempos de enraizamiento distintos para dos genotipos contrastantes del primer ensayo. Paralelamente se analizaron los perfiles composicionales de las inflorescencias de cada genotipo.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Cultivo de plantas madres

Se evaluaron 6 genotipos: OG Kush CBD (OG) y Spicy CBD (SP), de ratio equilibrado THC~CBD (Quimiotipo II); Ultra Violet (UV) y Superwoman (SW), con dominancia de CBD (Quimiotipo III); Nueve (NV) y MK.PP (MK), con dominancia de THC (Quimiotipo I). Las plantas se cultivaron en una sala en condiciones controladas, seteadas a 22°C, bajo un fotoperíodo de día largo 18 hs/6 hs (día/noche) y una intensidad lumínica de 416 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, provista por 2 luminarias led CREE de 180W. Se emplearon contenedores sopladas de polipropileno de 10 litros y un sustrato comercial "GrowMix Multipro". Las madres se formaron y se mantuvieron entre 40 a 50 cm de las luminarias. En todos los riegos se fertilizó con 1 g L⁻¹ de "Grow Feeding Powder" (24-6-12), registrándose valores para la solución de riego de EC=1,5 mS cm⁻¹ y pH=6.



Figura 1. a. Esquema de humidificador automático empleado para mantener la HR en el domo de enraizamiento. **b.** Esquejes ubicados en el domo de enraizamiento.

2.2. Diseño de los ensayos y cultivo de clones

Todas las experiencias de multiplicación se realizaron dentro de una incubadora, recubierta con polietileno de 150 micrones (Figura 1). De la zona apical de las plantas madres se obtuvieron esquejes de ≈15 cm de largo y con al menos 3 hojas completamente expandidas (Caplan et al., 2018). Posteriormente se recortó un 50 % de superficie foliar con tijera y se cortó con bisturí en bisel a 45° el extremo basal del tallo (para exponer mayor superficie de cambium) lo que redujo el tamaño del esqueje a ≈12 cm. Las tijeras y bisturís utilizados fueron desinfectados con alcohol al 70%. Los esquejes fueron plantados a 1,5 - 2,0 cm de profundidad en el mismo sustrato utilizado para las plantas madres, previamente esterilizado en autoclave y humedecido a capacidad de campo con agua de ósmosis pH 7,68. Se usaron contenedores de 125 ml de telgopor, dispuestas a una densidad de 203 plantas m². Se mantuvieron a 40 cm de un tubo led de 9W de espectro blanco frío (6500K) en un ambiente seteado a 22 °C. La atmósfera se mantuvo saturada mediante un sistema hecho a medida con un higrostat, que activó simultáneamente un generador de niebla ultrasónico y una turbina cada vez que la humedad relativa interna cayó por debajo del 90%, de forma similar al enfoque descrito por Ferrari y Pessina (2012) (Figura 1a). Esta configuración también garantizó la renovación continua de la atmósfera en el domo de enraizamiento (Figura

1b). Se realizaron lecturas periódicas mediante termohigrómetro precalibrado Digi-Sense™ 20250-21(± 2%DS) registrándose una temperatura media de 22,82 ± 1,65 °C (Tabla 1). Los efectos de los tratamientos fueron evaluados a través del registro de las siguientes variables:

- Enraizamiento (%): Distinción entre plantas enraizadas y no enraizadas.
- Número de raíces (n°): Posterior al lavado cuidadoso del sustrato con agua, se contabilizaron aquellas raíces que tenían un largo >0,5 mm y que nacían directamente del tejido del tallo, es decir las "primarias" y no así aquellas que se desarrollaban a partir de éstas o "secundarias".
- Largo de raíces (mm): Sumatoria del largo individual de las raíces principales medidas en cada esqueje. No se tuvieron en cuenta las raíces secundarias. Las medidas se realizaron empleando un calibre.
- Peso seco de raíces (g): Se registró una vez secado el material en estufa a 105°C durante 24 h y utilizando una balanza de precisión (METTLER AE240).

2.3. Ensayo comparativo de estimulantes de enraizamiento

Se compararon 4 productos estimulantes del enraizamiento y un testigo (T), en un período de 15 días de enraizamiento. Los tratamientos fueron: **A)** Formulado líquido, compuesto por ANA al 0,1%; **B)** Formulado en polvo, con ANA al 0,01%; **C)** Formulado en gel, compuesto por AIB al 0,3%; **D)** Formulado líquido, compuesto por N 9,4%; P₂O₅ 3,9%; K₂O 7,8%. El ensayo se llevó adelante con un diseño totalmente aleatorizado con tres repeticiones (N=90).

2.4. Ensayo sobre el efecto del tiempo en el enraizamiento

Sobre la base de los resultados obtenidos en el ensayo comparativo de estimulantes, en el que se evidenciaron dificultades para el enraizamiento del genotipo OG, se realizó un segundo ensayo en el que se analizó el efecto de tres tiempos enraizamiento: 15, 23 y 29 días, para dos genotipos: SW, utilizada como testigo por su fácil arraigue y OG, de difícil arraigue. Como estimulante, se empleó el producto que exhibió mayor eficiencia para el enraizamiento en el ensayo comparativo de estimulantes. El ensayo se llevó adelante con un diseño totalmente aleatorizado con seis repeticiones por tiempo de descalce (N=36).

2.5. Análisis estadístico

El efecto sobre el enraizamiento se analizó a través de un ANOVA con un nivel de significancia de p<0,05 y la prueba de comparación de medias de Tukey, utilizando el software estadístico InfoStat (Di Rienzo et al., 2020).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El tratamiento estadístico de los datos derivados del análisis de los cuatro productos comerciales estimulantes del enraizamiento mostró efecto de interacción entre genotipos y tratamientos para la variable de porcentaje de enraizamiento (p = 0,0008). Sin embargo, en términos generales, la utilización de AIB 0,3% fue el tratamiento que mejor desempeño presentó, mostrando la manifestación de raíces para todos los genotipos estudiados. Por otro lado, el genotipo que presentó mayor dificultad para enraizar con los tratamientos seleccionados fue OG, mientras que SW y UV mostraron los mayores porcentajes de enraizamiento. Este resultado es consistente con aquellos reportados por otros autores donde AIB en concentraciones 0,2% y 0,3% mostraron un muy buen desempeño (Caplan et al., 2018; McLeod et al., 2022). Por otro lado, los resultados mostraron que aún en el

tratamiento testigo o control (T) se diferenciaron raíces para la mayoría de los genotipos, indicando que para ciertos genotipos no necesariamente se evidenciaron ventajas en el uso de promotores externos sobre el porcentaje de enraizamiento. Hissing (1974), en su trabajo sobre el desarrollo de raíces adventicias, sostiene que el inicio del enraizamiento se produce principalmente, y en mayor proporción, debido a la presencia de cofactores de enraizamiento o sinergistas de auxinas, generados por la planta. Esto puede explicar el grado de enraizamiento encontrado en el testigo para UV, SW y MK. McLeod et al. (2022) encontraron indiferente el uso de promotores en lo que se refiere al éxito de enraizamiento. Para la variable de peso seco radicular (Figura 2a y b), los genotipos cubrieron un rango de 0,0044 ± 0,0037 a 0,0239 ± 0,0031 g (expresado como la media ± error estándar, en adelante, E.E), para NV y SW, respectivamente. El contraste se encuentra entre NV con la media más baja y SP y SW con las medias más altas (p= 0,0079). Entre los tratamientos el contraste fue aún más marcado (p <0,0001), con valores que cubrieron un rango de 0,0060 ± 0,0042 g para el tratamiento A y 0,0308 ± 0,0027 g para el tratamiento C. Los resultados respecto al largo de raíces (Figura 2c y d) permiten obtener un rango que va de 4,24 ± 3,58 a 25,93 ± 3,25 cm, para los genotipos NV y MK respectivamente. Con dos grupos fuertemente contrastantes, NV y OG con las medias más bajas y SP, MK y SW con las medias más altas. Entre los tratamientos se mantiene la fuerte polaridad entre A y C, con 3,53 ± 4,09 y 30,21 ± 2,65 cm, respectivamente. Por otro lado, consistentemente con lo descrito hasta este punto, el análisis del número de raíces permitió observar una polarización fuertemente marcada entre dos grupos de genotipos, NV y OG por un lado y SP, MK y SW por otro; con UV como genotipo de comportamiento intermedio (p=0,0001). La media más baja corresponde al genotipo NV con un valor de 1,51 ± 1,13 y la más alta fue de MK con 8,75 ± 1,03. Respecto al comportamiento de esta variable con los tratamientos aplicados también se encontró un efecto de los mismos con valores que fueron de 1,96 ± 1,29 raíces para el tratamiento A a 12,5 ± 0,84 raíces para el tratamiento C (p <0,0001). Es importante mencionar que otros autores han encontrado resultados comparables utilizando 0,01% de IBA en un sistema aeropónico (Favero et al., 2023), quienes comprobaron que el tratamiento con este principio activo resultó efectivo para el enraizamiento, obteniendo un incremento en valores de largo de raíz, peso seco de raíces y relación peso seco de raíz/peso seco aéreo. El efecto del genotipo sobre la capacidad de enraizamiento es consistente con lo reportado por Campbell et al. (2019), quien demostró que la plasticidad fenotípica en *Cannabis sativa* influye significativamente en el éxito de la propagación clonal, señalando que ciertos

Tabla 1. Condiciones ambientales promedio diarias en el domo de enraizamiento (n=4).

Día	Primer ensayo		Segundo ensayo	
	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)
1	21,3	71,4	25,225	87,450
2	21,68	86,57	21,900	88,775
3	19,75	89,78	27,925	88,375
4	23,42	88,72	20,600	83,275
5	22,58	89,92	17,250	94,525
6	23,47	90,33	19,725	92,125
7	22,92	91,2	24,375	93,100
8	22,32	91,12	22,625	91,600
9	23,7	92,38	23,125	91,650
10	25,48	91,5	22,575	92,950
11	25,4	91,25	22,100	92,550
12	24,28	92,9	22,475	93,350
13	22,62	92,73	21,525	92,625
14	23,23	91,33	22,700	93,275
15	20,18	94,97	22,925	94,500

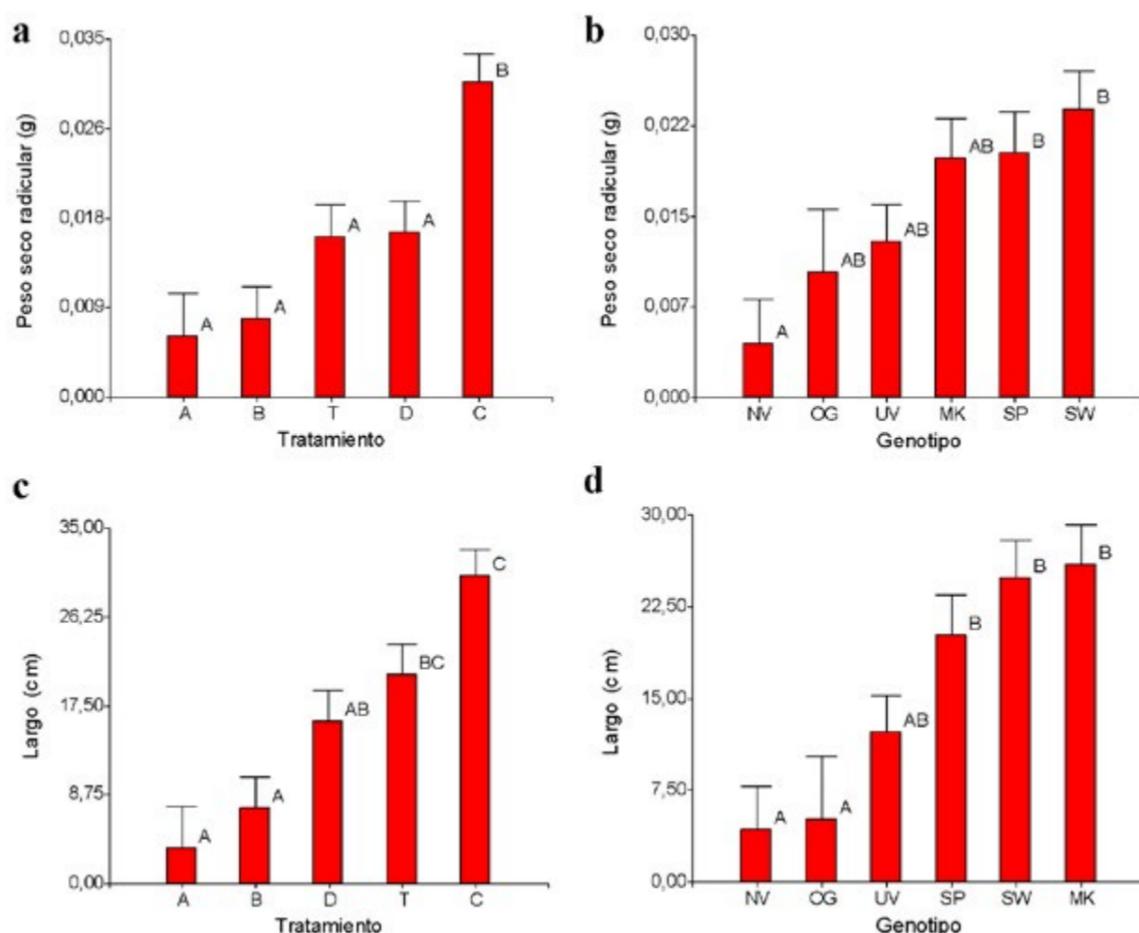


Figura 2. Largo y peso seco de raíces para los 6 genotipos y 5 tratamientos (media ± error estándar), letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0.05$). a. Peso seco radicular (g) en función de los cinco tratamientos de enraizamiento realizados: **A**) ANA al 0,1%; **B**) ANA al 0,01%; **C**) AIB al 0,3%; **D**) Formulado con N 9,4%; P2O5 3,9%; K2O 7,8% y T) testigo. b. Peso seco radicular (g) en función de los seis genotipos estudiados. c. Largo de raíces (cm) en función de los cinco tratamientos de enraizamiento realizados. d. Largo de raíces (cm) en función de los seis genotipos estudiados.

genotipos poseen características que favorecen un enraizamiento más eficiente.

3.2. Ensayo sobre el efecto del tiempo en el enraizamiento

El segundo ensayo se llevó adelante para determinar si con aquel principio activo que se obtuvieron mejores resultados en el ensayo comparativo de estimulantes era posible mejorar las condiciones de enraizamiento para el genotipo que presentó menor éxito en el enraizamiento. En este sentido, se mantuvieron las condiciones del tratamiento denominado C pero variando el tiempo de enraizamiento, en particular, extendiendo respecto al ensayo inicial. Tal como se esperaba, se encontraron diferencias debidas al tiempo de enraizamiento ($p=0,0005$). El genotipo OG pasó de presentar un porcentaje de enraizamiento de 33% al día 15 a un 100% a los 22 y 29 días. Para el

genotipo testigo (SW) se observó un enraizamiento del 100% en los tres tiempos de enraizamiento. Respecto del largo de las raíces, se analizaron estadísticamente los resultados derivados de aquellos tiempos donde el 100% de los ejemplares presentaron raíces (23 y 29 días). No se encontraron diferencias significativas debidas al tiempo del enraizamiento ($p=0,0552$), aunque sí diferencias entre genotipos ($p=0,0006$), lo cual ya había sido corroborado en el primer ensayo comparativo de estimulantes. Referido al peso seco de raíces, para 23 y 29 días de enraizamiento, no se encontraron diferencias significativas entre los genotipos evaluados ($p=0,4350$) ni a su interacción con los tiempos de enraizamiento ($p=0,5885$), ni diferentes pesos en base a los tiempos evaluados. Otro carácter que no mostró diferencias significativas fue el número de raíces contabilizadas en lo que refiere a tiempos de enraizamiento ($p=0,9425$),

aunque sí entre genotipos ($p=0,0018$), con valores de entre $3,41 \pm 0,96$ para OG y $9,00 \pm 0,96$ para SW. Acotando el análisis a aquel genotipo que presentó un buen desempeño de enraizamiento en todos los casos (SW), se estudió el efecto de los días de enraizamiento (15, 23 y 29 días) sobre las tres variables de desarrollo radicular. Los resultados mostraron que el peso seco de raíces aumentó significativamente con el tiempo. Los valores promedio obtenidos fueron 0,0126 g al día 15, 0,0193 g al día 23 y 0,0294 g al día 29, con un error estándar de 0,0029 g. Este incremento progresivo indica una acumulación continua de biomasa radicular durante el periodo evaluado. En cuanto al largo de raíces, también se observaron diferencias significativas entre los días analizados. Las longitudes promedio registradas fueron de 24,1 cm al día 15, 58,8 cm al día 23 y 63,4 cm al día 29, con un error estándar de 9,1 cm. Entre los días 15 y 23 se produjo un aumento notable de 34,7 cm, lo que sugiere un periodo crítico de elongación radicular. Sin embargo, entre los días 23 y 29 el incremento fue menor, de solo 4,6 cm, lo que podría indicar una desaceleración en la tasa de crecimiento longitudinal, posiblemente debido a la redistribución de recursos hacia el engrosamiento o la formación de nuevas estructuras radiculares. Por otro lado, no se encontraron diferencias significativas en el número de raíces entre los días evaluados. Esto sugiere que, aunque las raíces existentes incrementaron su biomasa y longitud, no se observó un aumento en la cantidad de raíces formadas durante el periodo analizado. Este comportamiento podría indicar que la ramificación radicular ya se había estabilizado para este genotipo bajo las condiciones experimentales establecidas.

4. CONCLUSIONES

El tratamiento con los extractos de *C. sativa* modula la vía de señalización de PDFGR en las CMM favoreciendo la viabilidad y migración celular, e inhibiendo la apoptosis. Este trabajo resalta que el uso de Cannabis puede mejorar la eficacia terapéutica de estrategias en medicina regenerativa que buscan mejorar las funciones biológicas de las células madre. Por otro lado, nuestros datos proponen por primera vez el efecto beneficioso de Cannabis para generar medio condicionado de CMM (secretoma) lo cual podría mejorar la traslación a la clínica de este enfoque prometedor.

5. AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su gratitud a los cultivadores de la ciudad de Olavarría, IMPO, Growtech, Enrique Bintana y Agronomía Olavarría.

6. CONTRIBUCIÓN

A.P.A.W. participó de la escritura del manuscrito (primer borrador), de la realización y organización de todos los experimentos, análisis de datos y armado de las figuras. L.P.C., A.F. y G.B., participaron de la realización de los experimentos, de la toma de datos y revisión del manuscrito. L.M., L.F. y I.S. participaron en la realización de los experimentos. M.C. participó en el diseño de los experimentos y en la revisión del manuscrito.

7. CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no tienen intereses económicos ni relaciones personales que pudieran haber influido en el trabajo presentado en este artículo.

8. FINANCIAMIENTO

Este trabajo fue financiado por UNICEN (03-JOVIN-80E and 03-JOVIN-72E) y por CICPBA (proyecto RIDEE-PBA).

9. REFERENCIAS

- Campbell LG, Naraine SGU, Dusfresne J (2019) Phenotypic plasticity influences the success of clonal propagation in industrial pharmaceutical Cannabis sativa. PLoS ONE 14(3): e0213434.
- Caplan D; Stemeroff J; Dixon M; Zheng Y. 2018. Vegetative propagation of cannabis by stem cuttings: effects of leaf number, cutting position, rooting hormone, and leaf tip removal. Canadian Journal of Plant Science. Volume 98, Number 5.
- Chandra, S., Lata, H., & ElSohly, M. A. (2020). Propagation of cannabis for clinical research: an approach towards a modern herbal medicinal products development. Frontiers in plant science, 11, 477370.
- De Andrés EF, Sánchez FJ, Catalán G, Tenorio JL, Ayerbe L. Vegetative propagation of Colutea istria Mill. from leafy stem cuttings. Agroforestry Systems. 2004; 63: 7–14.
- De Meijer, E.P.M.; Bagatta, M.; Carboni, A.; Crucitti, P.; Moliterni, V.M.C.; Ranalli, P.; Mandolino, G. The inheritance of chemical phenotype in Cannabis sativa L. Genetics 2003, 163, 335–346.

IMPACTOS DEL CURSO DE POSGRADO “ABORDAJE INTEGRAL DE LA PLANTA DE CANNABIS PARA LA SALUD” (FCM-UNR/AUPAC) EN EL DESARROLLO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES Y POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE CANNABIS EN ARGENTINA

Soledad Pedrana^{1,2,*}, Sofía Maiorana^{1,2}, Sabrina Pimpinella^{1,2}, Shirli Rey^{1,2},
María Cecilia Díaz³

¹ Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Rosario. Santa Fe. Argentina.

² Asociación de Usuarios y Profesionales para el Abordaje del Cannabis y Otras Drogas (AUPAC)

³ Instituto de Humanidades-CONICET, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. Argentina.

* soledadpedrana@gmail.com

RESUMEN

Las transformaciones en la regulación del cannabis en Argentina impulsaron la emergencia de iniciativas de formación en torno a la utilización terapéutica de la planta de cannabis y sus derivados. Este trabajo estudia los impactos del Curso de Posgrado “Abordaje Integral de la Planta de Cannabis para la Salud”, organizado por la Asociación de Usuarios y Profesionales para el Abordaje del Cannabis y Otras Drogas (AUPAC) y la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Rosario. A partir de un análisis documental que releva información sobre estudiantes de las cohortes 2021, 2022 y 2023, y los Trabajos Integradores Finales (TIF) que realizaron como requisito para aprobar el curso, se propone: localizar y caracterizar el perfil profesional de los inscriptos; cuantificar la frecuencia de las consultas recibidas acerca de esta terapéutica y la incorporación de herramientas y conocimientos específicos para indicar cannabis y acompañar a personas usuarias; clasificar los TIF, identificando aquellos que diseñan, diagnostican y/o analizan dispositivos y herramientas de atención clínica, capacitaciones y normativas sobre cannabis. De acuerdo al análisis, la cantidad de personas inscriptas aumentó aproximadamente un 58% de 2021 a 2022 y un 37% de 2022 a 2023. Las cohortes incorporaron a profesionales de casi todas las provincias de Argentina, incluyendo a estudiantes del exterior. En cuanto al perfil, predominaron con un 71% las profesiones habilitadas a prescribir (medicina y odontología) y los estudiantes con más de 11 años de recibidos de su formación de grado. Acerca de la praxis profesional, el 43% afirmó utilizar cannabis antes de comenzar la formación y este porcentaje alcanzó un 87% entre las personas egresadas. Además, el 70% indicó que el curso le brindó herramientas y el 63% incorporó conocimientos específicos para indicar el uso de cannabis y acompañar a las personas usuarias. En cuanto a los TIF, de 308 fueron seleccionados 87 que tuvieron como propósito diseñar dispositivos o proyectos sanitarios, educativos, etc.; realizar diagnósticos o relevamientos de políticas sobre cannabis; y analizar experiencias concretas de dispositivos. Para todas las cohortes predomina la primera categoría, aumentando la cantidad de trabajos de 11 (2021) a 16 (2022) y luego a 31 (2023). Entre las propuestas se destacan la fundación de dispositivos de atención en salud públicos, privados y en el marco de asociaciones civiles, la creación de programas provinciales y laboratorios para fitopreparados, y el diseño y coordinación de formaciones académicas. Los resultados muestran que el curso ha contribuido a la formación de profesionales en torno a la terapéutica cannábica, y que ha impulsado modalidades de intervención capaces de expandir las políticas públicas sobre cannabis en Argentina.

PALABRAS CLAVES: CANNABIS, EDUCACIÓN, POLÍTICAS PÚBLICAS, SALUD, ARGENTINA.

Favero, B. T., Salomonsen, J. K., & Lütken, H. (2023). Alternative Rooting Methods for Medicinal Cannabis Cultivation in Denmark—Preliminary Results. *Plants*, 12(11), 2216.

Fetterman, P. S., Keith, E. S., Waller, C. W., Guerrero, O., Doorenbos, N. J., & Quimby, M. W. (1971). Mississippi-grown Cannabis *sativa* L.: Preliminary observation on chemical definition of phenotype and variations in tetrahydrocannabinol content versus age, sex, and plant part. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 60(8), 1246-1249.

Fournier, G., Richez-Dumanois, C., Duvezin, J., Mathieu, J. P., & Paris, M. (1987). Identification of a new chemotype in Cannabis *sativa*: cannabigerol-dominant plants, biogenetic and agronomic prospects. *Planta Medica*, 53(03), 277-280.

Haile G, Gebrehiwot K, Lemenih M, Bongers F. Time of collection and cutting sizes affect vegetative propagation of *Boswellia papyrifera* (Del.) Hochst through leafless branch cuttings. *Journal of arid environments*. Elsevier; 2011; 75: 873–877.

Haissig, B. E. (1974). Influences of auxins and auxin synergists on adventitious root primordium initiation and development. *NZJ For. Sci*, 4(31), 1-323.

Hesami, M., Baiton, A., Alizadeh, M., Pepe, M., Torkamaneh, D., & Jones, A. M. P. (2021). Advances and perspectives in tissue culture and genetic engineering of cannabis. *International journal of molecular sciences*, 22(11), 5671.

Hui-Lin L. The origin and use of cannabis in Eastern Asia linguistic-cultural implications. *Econo Bot*. 1974; 28(3): 293-301.

Mandolino, G., Bagatta, M., Carboni, A., Ranalli, P., & de Meijer, E. (2003). Qualitative and quantitative aspects of the inheritance of chemical phenotype in Cannabis. *Journal of Industrial Hemp*, 8(2), 51-72.

Marco regulatorio para el desarrollo de la industria del cannabis medicinal y el cáñamo industrial. N° 27.669, 2022.

McLeod, A., Vining, K., Hoskins, T., & Contreras, R. (2022). Impact of indole-3-butyric acid concentration and formulation and propagation environment

on rooting success of '13'hemp by stem cuttings. *HortTechnology*, 32(3), 321-324.

Moher, M., Jones, M., and Zheng, Y. (2020). Photoperiodic Response of In Vitro Cannabis *sativa* Plants. *HortScience*, 56(1). 108-113.

Muñoz Gutierrez L, Vargas Hernández JJ, Lopez Upton J, Soto Hernández M. Effect of cutting age and substrate temperature on rooting of *Taxus globosa*. *New Forests*. 2009; 38: 187–196.

Pacífico, D., Miselli, F., Carboni, A., Moschella, A., & Mandolino, G. (2008). Time course of cannabinoid accumulation and chemotype development during the growth of Cannabis *sativa* L. *Euphytica*, 160, 231-240.

Potter, D. J. (2014). A review of the cultivation and processing of cannabis (*Cannabis sativa* L.) for production of prescription medicines in the UK. *Drug testing and analysis*, 6(1-2), 31-38.

Purdy, S. J., Hewavitharana, A. K., Azman Halimi, R., Magner, N. J., Peterswald, T. J., Trebilco, A., ... & Hailstones, D. (2022). A One-Step grafting methodology can adjust stem morphology and increase THCA yield in medicinal cannabis. *Agronomy*, 12(4), 852.

Russo EB. Review. History of Cannabis and its preparations in saga, science, and sobriquet. *Chem Biodivers*. 2007; 4(8): 1614-1648.

Small, E., & Beckstead, H. D. (1973a). Cannabinoid phenotypes in Cannabis *sativa*. *Nature*, 245(5421), 147-148.

Small, E., & Beckstead, H. D. (1973b). Common cannabinoid phenotypes in 350 stocks of Cannabis.

Small, E., & Cronquist, A. (1976). A practical and natural taxonomy for Cannabis. *Taxon*, 405-435.

Turner, C. E., Elsohly, M. A., Cheng, P. C., & Lewis, G. (1979). Constituents of Cannabis *sativa* L., XIV: Intrinsic problems in classifying cannabis based on a single cannabinoid analysis. *Journal of Natural Products*, 42(3), 317-31.