

---

# EFECTO DEL ÁCIDO-3-INDOL BUTÍRICO EN EL ENRAIZAMIENTO DE ESQUEJES DE «JAGUARETE KA'A» *Bacharis trimera* Less DC. <sup>1</sup>

María M. Cabello V.<sup>2</sup>  
Percy A. Salas P.<sup>3</sup>

---

## ABSTRACT

With the objective of determining the effect of the indol butyric acid (IBA) in the rooting of cutting of «jaguarete ka'a» (*Bacharis trimera* (Less) DC.) an experiment was carried out in the propagator of the College of Agricultural Science of the National University of Asuncion. The doses of IBA studied were 0, 250, 500, 750 and 1000 mg/L. The treatments were disposed completely at random with four repetitions. The substrate used was the compost of sugarcane waste. The trays were located in the propagator with intermittent mist watering system. The evaluation was carried out thirty days after the application of the treatment. The different doses of applied auxina increased the number of rooting of cutting but there was not significant difference with relationship to the control group. The cuttings of «jaguarete ka'a» take root easily in 86,6 % without application of IBA. Moreover, the application of IAB did not improved the quality of the radicular system of the cuttings.

---

**Key words:** «jaguarete ka'a» *Bacharis trimera* Less DC., cutting, rooting, IAB.

---

## RESUMEN

Con el objetivo de determinar el efecto del ácido-3-indolbutírico AIB en el enraizamiento de esquejes de «jaguarete ka'a» se realizó un experimento en el propagador de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción. Se estudiaron dosis crecientes de AIB 0, 250, 500, 750 y 1000 mg/l. Los tratamientos fueron dispuestos en un diseño completamente al azar, con cuatro repeticiones. El sustrato utilizado fue compost preparado con bagazo de caña de azúcar y estiércol vacuno en una proporción de 1:1. Las bandejas se ubicaron en el propagador con riego por nebulización intermitente. La evaluación se realizó a los treinta días. La aplicación de AIB no aumentó significativamente el porcentaje de esquejes enraizados. Se constató que los esquejes del testigo enraízan con facilidad en un 86,6%. Tampoco hubo efecto significativo del AIB con relación a la calidad del sistema radicular de los esquejes.

---

**Palabras Clave:** «jaguarete ka'a» *Bacharis trimera* Less DC., esquejes, enraizamiento, AIB.

---

---

1 Parte de la Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Agrarias-UNA para la obtención del título de grado de Ingeniero Agronomo.

2 Ing. Agr. Egresada de la FCA-UNA. E-mail: mmcabello@hotmail.com.py

3 Ing. Agr., M.Sc., Docente - Investigador del Dpto. de Protección Vegetal de la FCA-UNA.

## INTRODUCCIÓN

La planta de «Jaguarete ka'a» (*Bacharis trimera* Less DC.), conocida también como carqueja, pertenece a la familia Asteraceae. Es un subarbolito perenne dioico que crece en el Paraguay, Bolivia, sur de Brasil, Uruguay y noreste de Argentina (Kissman & Groth, 1992; Marzocca, 1993).

La población del país recurre al uso de las plantas medicinales para curar algunas enfermedades. Entre las más consumidas se encuentra el «Jaguarete ka'a», cuyo tallo contiene sustancias como el ácido resínico y absintina, que hacen de la planta un buen purgante y diurético (Bona et al., 2002, Gupta, 1995; Ratera & Ratera, 1980).

El «jaguarete ka'a» no es cultivado en forma comercial, se encuentra en forma silvestre en su hábitat natural, de donde es extraído para su comercialización. Según Bona et al. (2002) y Kissman & Groth (1992), la multiplicación ocurre naturalmente por medio de las semillas que son dispersadas por el viento.

Cuando no es posible multiplicar una especie a través de sus semillas o cuando lleva mucho tiempo la obtención de nuevas plantas a través de las mismas se recurre a la propagación vegetativa como alternativa para obtener un gran número de plántulas en menor tiempo a partir de la planta madre, que constituye además, un método para obtener clones (Hartmann & Kester, 1994).

Una de las técnicas más usadas en la propagación vegetativa, es el enraizamiento de esquejes. Sin embargo, no todas las especies tienen la capacidad de enraizar, razón por la cual se recurre a la aplicación de auxinas para inducir la formación de raíces. El ácido-3-indol butírico (IBA), es una auxina, que en pequeñas dosis, induce la formación de raíces cuando la especie responde a su aplicación (Hartmann & Kester, 1994).

Ante la carencia de información científica sobre la propagación del «jaguarete ka'a» en el país, se realizó este trabajo de investigación con el propósito de evaluar el efecto de la aplicación de diferentes dosis de ácido-3-indol butírico en el enraizamiento de esquejes de «jaguarete ka'a».

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el propagador de plantas de la División de Malezas del Departamento de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, situada en la ciudad de San Lorenzo, Paraguay.

El material de propagación fue extraído de plantas silvestres del distrito de Acahay, Dpto. Paraguari. Las plantas seleccionadas, de las que se cortaron las ramas, estaban en pleno crecimiento vegetativo en el mes de se-

tiembre. Una vez cortado el material fue colocado en un recipiente con agua corriente para evitar la deshidratación de los tejidos durante el transporte.

El regulador de crecimiento utilizado en el ensayo fue el ácido-3-indol butírico (AIB), que se aplicó en la parte basal de los esquejes, por inmersión durante 10 segundos en las placas de Petri que contenían las soluciones correspondientes.

El medio de enraizamiento o sustrato utilizado fue el compost, que fue preparado con bagazo de caña y estiércol vacuno descompuesto y estabilizado, en la proporción de 1:1. Se procedió a su esterilización con agua caliente (100°C) con el propósito de controlar patógenos y semillas de malezas.

Se utilizaron 300 esquejes de «jaguarete ka'a» de 10 cm de largo, dejando tres nudos por esqueje. El corte de la base del esqueje se realizó debajo del nudo.

Los tratamientos en estudio estuvieron conformados por dosis crecientes del AIB, tal como se aprecia en la Tabla 1.

Las soluciones de las diferentes dosis de AIB, fueron preparadas utilizando como disolvente alcohol rectificado y completando la solución con agua destilada, en una proporción de 1:1 (v/v).

**Tabla 1. Dosis de AIB usados para estimular el enraizamiento de esquejes de «jaguarete ka'a» *Bacharis trimera* Less DC. FCA/UNA. San Lorenzo, 2002.**

Tratamientos	Dosis de ácido-3-indol butírico (mg/l)
T <sub>1</sub> (Testigo)	0
T <sub>2</sub>	250
T <sub>3</sub>	500
T <sub>4</sub>	750
T <sub>5</sub>	1000

Las soluciones de cada uno de los tratamientos fueron colocadas en las placas de Petri para facilitar la aplicación a los esquejes. Los testigos (sin aplicación de AIB) recibieron la misma proporción de agua con alcohol.

La aplicación de los tratamientos se realizó sumergiendo la base de los esquejes por diez segundos en la solución y de inmediato fueron colocados a una profundidad de 1,5 cm aproximadamente en las celdas de las bandejas, que estuvieron rellenas con el sustrato. Se utilizaron bandejas de isopor con 128 celdas.

Los tratamientos estuvieron dispuestos en el diseño experimental Completamente Aleatorio, con cuatro repeticiones. La unidad experimental estuvo conformada por 15 esquejes.

Las bandejas se ubicaron en el propagador, donde recibieron riego por nebulización intermitente con intervalos de 20 minutos entre cada riego y con una duración de 40 segundos desde las 06:00 hasta las 18:00 horas. La temperatura dentro del propagador se mantenía a 28 °C más o menos 5 °C

Durante el desarrollo del trabajo, se realizaron inspecciones diarias para controlar el buen funcionamiento del sistema de riego y detectar algún foco de infección en los esquejes de «jaguarete ka'a».

La evaluación se realizó a los 30 días, las variables analizadas fueron el porcentaje de esquejes enraizados, número de raíces y longitud de las raíces por esquejes. Para el porcentaje de enraizamiento de los esquejes se consideraron la totalidad de los esquejes, es decir, los 15 esquejes de cada repetición correspondiente a cada tratamiento. Para el número y longitud de las raíces por esqueje, se tomaron cinco esquejes al azar en cada repetición, totalizando 20 esquejes de cada tratamiento.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Porcentaje de Enraizamiento de los esquejes

La aplicación de dosis crecientes de ácido-3-indol butírico, desde 250 mg/L hasta 1000 mg/L, aumentaron el porcentaje de esquejes enraizados, más las diferencias entre los tratamientos no alcanzaron significación estadística (Tabla 2).

Los esquejes tratados con AIB, al igual que los no tratados, tuvieron altos porcentajes de enraizamiento, mayores a 86,6 %, porcentaje que corresponde al testigo. El más alto porcentaje de enraizamiento de los esquejes se logró con la dosis más elevada 1000 mg/L 98,2%, pero no hubo diferencia significativa en relación al testigo. Esto puede deberse a que las alas del «jaguarete ka'a» funcionan como una hoja verdadera, y se sabe que las hojas y las yemas son de auxina, carbohidratos y de cofactores que translocados a la zona de corte que está en contacto con el sustrato, inducen a la formación de raíces en el esqueje. Además de estas condiciones intrínsecas, se sumaron las condiciones ambientales apropiadas para el enraizamiento, como el riego por nebulización intermitente que proveyó una humedad adecuada al sustrato y al ambiente. Además, actuaba como un regulador de la temperatura dentro del propagador.

### Número de Raíces por esquejes.

La aplicación de dosis crecientes de ácido-3-indol butírico, desde 250 mg/L hasta 1000 mg/L, no incrementó el número de raíces de los esquejes enraizados, siendo que las diferencias estadísticas no fueron significativas. (Tabla 3). Se observó que, en valores absolutos, la respuesta a la aplicación de las diferentes dosis de AIB sigue una relación inversa: a mayor dosis menor número de raíces.

Tabla 2. Efecto de las dosis de IBA en el porcentaje de enraizamiento de los esquejes de «jaguarete ka'a». FCA/UNA. San Lorenzo, Paraguay. 2002.

Dosis de AIB (mg/l)	Esquejes enraizados (%)
Testigo	86,6
250	88
500	90
750	91
1000	98
F(0.05)	3,06 <sup>ns</sup>
CV (%)	9,5

Tabla 3. Efecto de las dosis del ácido -3- indol butírico en el número de raíces de los esquejes de «jaguarete ka'a» *Bacharis trimera* Less DC. FCA/UNA. San Lorenzo, Paraguay. 2002.

Tratamientos Dosis de IBA (mg/l)	Número de raíces
Testigo sin IBA	33
250	25
500	25
750	20
1000	21
F(0,05)	3,06 <sup>ns</sup>
CV(%)	25,2

La falta de significación entre los tratamientos puede deberse a que no se controló o disminuyó lo suficientemente la variabilidad de las unidades experimentales, por lo que la desviación estandar del error experimental fue muy grande, resultando un coeficiente de variabilidad elevado (25,2 %). También el uso de esquejes sin discriminar su posición en las ramas de las plantas y usarlos al azar en las unidades experimentales puede que haya contribuido a elevar el error experimental.

La disminución del número de raíces de los esquejes con la aplicación de diferentes dosis de IBA, y el mayor número de raíces en el testigo podría atribuirse a que los esquejes utilizados para el trabajo de investigación fueron cortados de las ramas en pleno crecimiento vegetativo, por lo tanto, están fisiológica y nutricionalmente en condiciones favorables para el enraizamiento. También es probable que la cantidad de auxina y de otros cofactores contenidos en las hojas sean suficientes para inducir la formación de un buen número de raíces y el exceso de

concentración de auxina tiene también un efecto contrario, según Hartman y Kester (1994).

#### Longitud de las Raíces de los esquejes.

La aplicación de dosis crecientes de la auxina, desde 250 mg/L hasta 1000 mg/L, no causó aumento de la longitud de las raíces. Las diferencias de la longitud de las raíces, entre los esquejes que recibieron las diferentes dosis de AIB y el testigo, no son significativas (Tabla 4). Esto se puede explicar debido a que la auxina no tiene mayor efecto en el crecimiento de las raíces, sí en la longitud (Hartman y Kester, 1994).

Parece ser que el sustrato es el factor que tiene influencia en el crecimiento o longitud de las raíces, y como fue usado el mismo para todos los tratamientos, no diferencias significativas.

**Tabla 4. Efecto de las dosis del ácido-3-indol butírico en la longitud de las raíces de los esquejes de «jaguarete ka'a» *Bacharis trimera* Less DC. FCA/UNA. San Lorenzo, Paraguay. 2002.**

Dosis de AIB (mg/L)	Longitud de raíces (cm)
Testigo	3,5
250	3,1
500	3,7
750	4,0
1000	3,8
F(0,05)	3,06 <sup>ns</sup>
CV(%)	66,7

Estos resultados concuerdan con los reportados por Aquino (1999), Boggino (2001), Chaparro (1999) y Soilan (1999); quienes tampoco obtuvieron efecto del AIB en la longitud de las raíces.

Los resultados obtenidos en el porcentaje de enraizamiento, número de raíces y longitud de las raíces de los esquejes de «jaguarete ka'a» ponen en evidencia que la aplicación de AIB, en diferentes dosis, es innecesaria para obtener buenos resultados en el enraizamiento de los esquejes de esta especie.

Los resultados obtenidos en este trabajo con relación al porcentaje de enraizamiento, número de raíces y longitud de las raíces por esquejes, concuerdan con Bona, et al., (2002), quienes trabajando con la misma especie en Curitiba, Brasil, obtuvieron resultados similares en el enraizamiento de los esquejes.

La respuesta de los esquejes de «jaguarete ka'a» a la aplicación de AIB, en cuanto a inducir el enraizamiento de las estacas, es similar a las reportadas en azalea por Aquino (1999), en orégano por Chaparro (1999) y «typyha kuratu» por Boggino (2001), y en todo los casos no hubo aumento significativo en el porcentaje de estacas enraizadas.

La falta de respuesta a la aplicación de la auxina sintética puede deberse a que estas especies poseen suficiente cantidad de auxina natural para promover el enraizamiento, tal como lo explica Hartman y Kester (1994), pudiendo incluirse a estas especies dentro del grupo de fácil enraizamiento.

Por otro lado, la respuesta del «jaguarete ka'a» al AIB no concuerda con la del «Ka'a he'e» a pesar de ser ambas de la misma familia. El «ka'a he'e» sí responde significativamente a la aplicación del AIB, obteniéndose mayor porcentaje de estacas enraizadas tal como lo demostraron Jordan (1984) y Soilan (1999).

## CONCLUSIONES

Los esquejes de «jaguarete ka'a» sin aplicación del ácido-3-indol butírico, enraízan con facilidad en condiciones de alta humedad relativa y alcanzan 87 % de enraizamiento.

La aplicación de ácido-3-indol butírico, en el rango de 250 a 1000 mg/L, no aumenta significativamente el porcentaje de esquejes enraizados, tampoco mejora la calidad del sistema radicular, tanto en número de raíces como en longitud de las mismas.

## LITERATURA CITADA

- AQUINO, B. 1999. Propagación negativa de Azalea (*Rhododendron simsii* L.) con aplicación de Acido -3- indol butírico. Estudio de Caso para la obtención del Título de Ingeniero Agronomo FCA/UNA. San Lorenzo, Paraguay.
- BOGGINO, C. 2001. Propagación vegetativa de «típica kuratu» (*Scoparia dulces* L.) por medio de estacas semileñosas. Estudio de Caso para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. FCA/UNA. San Lorenzo, Paraguay.
- BONA, C.M. de; BIASI, L.; NAKASHIMA, T.; ZANETTE, F.; CORREA, C. 2002. Carqueja: cultive esta idéia. Curitiba: SEAB-PR; UFPR. 18 p.
- CHAPARRO, O. 1999.- Multiplicación vegetativa del orégano (*Origanum vulgare* L.) por estacas terminales con hojas. Estudio de Caso para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. FCA/UNA. San Lorenzo, Paraguay.

- GUPTA, M. 1995. 270 plantas medicinales Iberoamericanas. Colombia: CYTED-SECAB. 617 p.
- HARTMANN, H.; KESTER, D. 1994. Propagación de plantas: principios y prácticas. México: Continental. 760 p.
- JORDAN, F. 1984. El ka'a he'e *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni: análisis bibliográfico y anotaciones hortícolas. Asunción, PY: MAG, USAID-CREDICOOP. 75p. (Publicación miscelánea, 11).
- KISSMANN, K.; GROTH, D. 1992. Plantas infestantes e nocivas. São Paulo: BASF Brasileira. Tomo 2.
- MARZOCCA, A. 1993. Manual de malezas. 4ª ed. Argentina: Editorial Hemisferio Sur. 684 p.
- RATERA, E.; RATERA, M. 1980. Plantas de la flora argentina empleadas en medicina popular. Argentina: Hemisferio Sur. 189 p.
- SOILAN, R. 1999. Propagación vegetativa de «Ka`a he`e» (*Stevia rebaudiana* (Bertoni)) por estacas con hojas. Estudio de Caso para optar al Título de Ingeniero Agronomo. FCA/UNA. San Lorenzo, Paraguay.