

Evaluación del comportamiento del chaguar (*Bromelia hieronymi*) en condiciones de cultivo

Selección del sitio de plantación



Biol. María Inés Cavallero
INTA EEA Ingeniero Juárez, Formosa
2020



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

Evaluación del comportamiento del chaguar (*Bromelia hieronymi*) en condiciones de cultivo

Resumen

El chaguar (*Bromelia hieronymi*) es una planta principalmente textil del bosque Chaqueño. Sus fibras son utilizadas por los Wichi para fabricar variados artículos que usan en su vida cotidiana así como para la elaboración de artesanías para la venta. La expansión de la frontera ganadera, sumada a la mayor demanda de fibra de chaguar y al modo de extracción tradicional afectaron notablemente este recurso, por lo que las artesanas deben recorrer grandes distancias para obtener plantas de calidad. El objetivo de este trabajo fue conocer diferentes aspectos del comportamiento del chaguar en condiciones de cultivo, con y sin cobertura arbórea del bosque nativo. Las variables evaluadas fueron: supervivencia, altura de planta, número de hojas y cantidad de hijuelos generados a partir de cada planta. Se utilizó un diseño BCA. Las variables se evaluaron mediante ANAVA. Además se registró la presencia de plagas y enfermedades. No se observaron diferencias con respecto a supervivencia, altura de planta y cantidad de hojas entre los sitios de plantación. La reproducción vegetativa a los dos años fue del 67% en las plantas del sitio sin cobertura arbórea, que produjeron 1 a 2 hijuelos por planta, y 17% bajo bosque nativo, sin producción de hijuelos. Al tercer año se encontraron diferencias significativas con respecto a las plantas de generaciones sucesivas originadas a partir de las plantas trasplantadas, siendo de 3,17 plantas por planta madre en el sitio sin cobertura arbórea y nula bajo bosque nativo.

Palabras claves: chaguar, cultivo, uso sustentable

Introducción:

El chaguar (*Bromelia hieronymi*) es una planta principalmente textil que se encuentra en el bosque Chaqueño. Las fibras que se extraen de sus hojas han sido tradicionalmente utilizadas por los Wichí, un pueblo de cazadores-recolectores del Chaco argentino y por otros pueblos del Gran Chaco Americano (ayoreos, chorotis y más limitadamente toba-pilagás) para fabricar diversos artículos tanto para su uso en el seno familiar, como para la venta en forma de artesanías, cobrando este último destino cada vez mayor importancia en cantidad, así como relevancia dentro de los ingresos familiares (Arenas, 1995; Van Dam, 2000).

La búsqueda y recolección de chaguar con fines textiles, así como el proceso de extracción de la fibra, el hilado, la tinción y el posterior tejido, son actividades que insumen varias semanas de trabajo y son realizadas casi exclusivamente por las mujeres (Arenas, 1997; Suarez y Arenas, 2012). Estas seleccionan de cada chaguaral las plantas que tienen el tamaño y la calidad adecuada. El modo tradicional de cosecha implica la destrucción de las plantas, utilizándose sólo las hojas más largas y sanas y descartándose las hojas centrales más pequeñas (Arenas, 1995; 1997; Fundación Asociada; van Dam, 2000, Cavallero, 2018).

La expansión de la frontera ganadera, sumada a la mayor demanda de fibra de chaguar y al modo de extracción tradicional, que destruye la planta adulta y sus hijuelos no enraizados, impactan negativamente sobre la existencia del recurso, observándose en la actualidad una notable disminución en la cantidad de chaguar de uso textil (Cavallero, 2018).

Las dificultades para encontrar plantas de chaguar de calidad y las grandes distancias que deben recorrer las artesanas para recolectarlo, han generado la necesidad de avanzar en el conocimiento de esta especie con respecto a la posibilidad de cultivarla y generar estrategias que se puedan implementar para su mejor aprovechamiento, lo que a su vez podría disminuir la presión sobre los chaguarales naturales y permitir su recuperación. Si bien existen experiencias de plantaciones de chaguar realizadas en diferentes lugares de la región chaqueña es difícil acceder a datos concretos de producción, tales como: sitio más adecuado para realizar la plantación, porcentaje de supervivencia post trasplante, tasa de multiplicación vegetativa, plagas y enfermedades que lo afectan, potencial de cosecha de hojas, entre otros.

El objetivo de este trabajo fue generar información sobre el comportamiento del chaguar (*Bromelia hieronymi*) en condiciones de cultivo bajo y fuera de cobertura arbórea de bosque nativo, con respecto a: supervivencia de plantas, multiplicación vegetativa y parámetros de crecimiento como altura de plantas y cantidad de hojas producidas, además de observar la presencia de plagas y enfermedades durante su cultivo.

Materiales y Métodos:

La plantación se realizó en mayo de 2015 en una parcela ubicada en la Estación Experimental del INTA en Ingeniero Juárez, departamento Bermejo, provincia de Formosa (Latitud: 23°56'43.43"S, Longitud: 61°45'19.08"O). El clima es subtropical continental semiárido con época seca definida. La precipitación media anual es de 650 mm concentrando el 80 % de la misma en los meses de noviembre a abril. La temperatura media

anual es de 23°C con máximas que superan los 47°C y mínimas de -5°C. La evapotranspiración potencial media anual es superior a 1300 mm lo que provoca un balance hídrico negativo a lo largo de todo el año (Zurita, López y Brest, 2014), correspondiendo con la región climática BSh (Peel, Finlayson y McMahon, 2007).

Las plantas de *B. hieronymi* utilizadas fueron seleccionadas por artesanas Wichí, en la zona del paraje El Azotado, Departamento Matacos, Formosa, aproximadamente 45 km al sur del área donde se realizó la plantación. El marco de plantación fue 2 m x 2 m. Luego de la plantación se realizó un riego de asiento (10 l/planta) y luego un riego mensual (10 l/planta), en los meses de junio, julio, agosto y septiembre, durante el primer año, coincidiendo con la época seca.

Se evaluaron dos situaciones: plantación bajo cobertura arbórea en bosque nativo sin modificar (**Bajo sombra**) y plantación fuera de cobertura arbórea (**Bajo sol**), en un área adyacente al bosque nativo. Según la caracterización realizada por Gómez, Kees y Skoko, (2013), las especies presentes en el bosque nativo fueron: quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*) y palo amarillo (*Tabebuia nodosa*) en el estrato superior, acompañados por mistol (*Ziziphus mistol*), guayacán (*Caesalpinea paraguariensis*), algarrobbillo (*Prosopis sp*), sachas (*Capparis spp*) y duraznillo (*Salta triflora*). El estrato herbáceo estuvo conformado por hierbas de hojas anchas, chaguar (*Bromelia spp*) con gran proporción de suelo desnudo. La plantación en el área sin cobertura arbórea (sol) se realizó en un claro adyacente, rodeado por esta misma formación vegetal. El suelo corresponde a la serie Juárez, es un Argiustol típico con un horizonte superficial de textura media y capacidad de uso clases IV (Zurita *et al*, 2014).

El diseño fue en bloques completamente aleatorizados (BCA), con 3 repeticiones. El efecto de bloque estuvo dado por el tamaño de las plantas (grandes, medianas y pequeñas). Las variables evaluadas fueron: supervivencia, porcentaje de plantas con propagación vegetativa y cantidad de hijuelos generados por cada planta. Para evaluar el crecimiento de las plantas se registró la altura de planta y la cantidad de hojas hasta los 18 meses de realizado el trasplante. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza (ANAVA) utilizando el programa Infostat (Di Rienzo, Casanoves, Balzarini, Gonzalez, Tablada y Robledo, 2020) y para los parámetros en los que el ANAVA detectó diferencias significativas se realizó el test DGC para la comparación de medias. Además se realizaron observaciones cualitativas con respecto a la presencia de plagas y enfermedades.

Resultados y Discusión

A los 6 meses de realizada la plantación, la supervivencia fue del 100% en ambos sitios de plantación, comenzando a disminuir a los 12, 18 y 24 meses, sin presentar diferencias significativas entre sitios ($p < 0,05$) (Fig. 1). La importante disminución en la supervivencia observada a los 24 meses tanto en las plantas ubicadas a la sombra (55,56%), como en las plantas ubicadas al sol (44,44%), se debió a que comenzaron a morir ejemplares luego de la etapa de floración que se inició en los meses previos. Estos resultados son auspiciosos si se los contrasta con los reportados por Van Dam (2000) en una experiencia realizada en Misión Chaqueña (Chaco Salteño), donde sólo unas pocas plantas sobrevivieron, siendo mayor este porcentaje en las que habían sido plantadas en semi sombra con respecto a las plantadas a pleno sol. Por su parte Arenas (1997) hace referencia al chaguar como una planta heliófila que crece en bosques xerófilos; mientras que Uzquiano, Hinojosa, Picanerai y Chiqueno (2001), en una experiencia realizada en el Chaco Boliviano recomiendan plantar *Bromelia hieronymi* en parcelas desarbustadas, pero con un 35 a 50% de árboles distribuidos en ella, ya que consideran que las plantas de chaguar necesitan sombra durante algunas horas del día. Es importante recordar que la condición fuera de cobertura arbórea (**sol**), aplicada en este trabajo, consistió en un claro rodeado de bosque nativo, por lo que los árboles circundantes brindaban algún tipo de protección a las plantas de chaguar de los vientos desecantes, y que la condición bajo cobertura arbórea (**sombra**) consistió en bosque nativo sin ningún tipo de intervención, manteniendo todos los estratos.

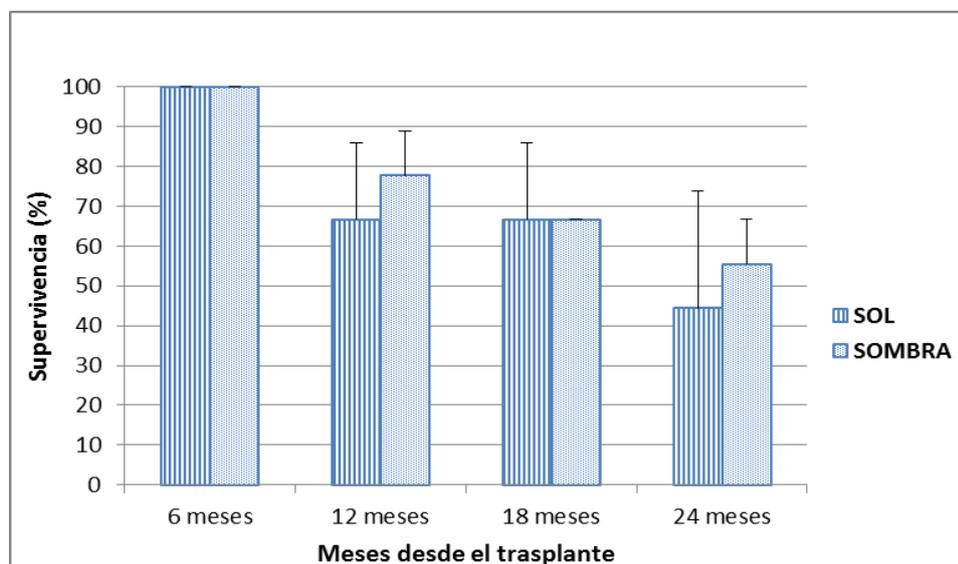


Fig. 1: Supervivencia de plantas de chaguar en dos condiciones de cultivo: bajo bosque nativo (sombra) y fuera de bosque nativo (sol), a los 6, 12, 18 y 24 meses de realizado el trasplante.

Durante los primeros meses posteriores al trasplante, coincidiendo con el inicio de la época seca, las plantas ubicadas bajo bosque nativo presentaron mejor condición general: hojas más verdes y menos hojas muertas con respecto a aquellas plantadas al sol, que en los casos de mayor estrés hídrico mostraron hojas de color gris rosado. Esta situación comenzó a revertirse con el inicio de la temporada de lluvias.

Con respecto a las dos variables utilizadas para medir el crecimiento de las plantas: altura y cantidad de hojas, ésta última demostró ser más relevante. La variable altura de planta no presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los dos sitios de plantación en ninguna de las fechas evaluadas, si bien las plantas ubicadas bajo sol tendieron a mostrarse más erectas, probablemente como una estrategia para disminuir la insolación. Esto difiere de lo reportado por Cavallero, López y Barberis (2008) quienes encontraron alturas significativamente mayores en las plantas de *Aechmea distichantha* ubicadas bajo bosque con respecto a las que estaban al sol.

La altura inicial (registrada 15 días después del trasplante) fue mayor en ambos sitios de plantación y disminuyó en los 6 meses posteriores debido a la muerte de hojas adultas causada por estrés post trasplante y porque las plantas se transportaron con las hojas atadas para mayor protección del meristema apical y permanecieron erectas, aún después de haber sido desatadas (Tabla 1).

Aunque esta variable es de rápida medición, presentó escasa variación en el tiempo, siendo sin embargo muy sensible a diferentes situaciones que no reflejan el crecimiento de las plantas, tales como: momento del día, déficit hídrico, época del año, etc.

	Sol	E.E.	Sombra	E.E.
Inicio	65,78 a	13,04	57,89 a	7,84
6 meses	47,33 a	8,95	46,78 a	9,05
12 meses	56,00 a	9,64	49,83 a	8,01
18 meses	55,64 a	15,95	49,39 a	5,10

Tabla 1: Altura de plantas de chaguar en dos condiciones de cultivo: bajo bosque nativo (sombra) y fuera de bosque nativo (sol), al inicio y a los 6, 12 y 18 meses de realizado el trasplante. Medias con letras iguales en la misma fila no presentan diferencias significativas ($p > 0,05$).

La variable cantidad de hojas fue la más representativa para medir el crecimiento de las plantas, si bien tampoco presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los sitios de

plantación (Tabla 2). Desde el trasplante la cantidad de hojas disminuyó tanto en las plantas ubicadas bajo bosque como en las establecidas al sol, hasta el sexto mes en que comenzó a aumentar nuevamente, coincidiendo con el inicio de la época de lluvias. Cabe destacar que las plantas ubicadas al sol mostraron una mayor recuperación de la cantidad de hojas a partir de ese momento, alcanzando a los 12 meses a compensar la cantidad de hojas que tenían al momento del trasplante, situación que no lograron las plantas ubicadas bajo bosque nativo.

En general, la disminución en la cantidad de hojas se debió a: estrés post trasplante, ataque de hongos y sequía. En el caso de las plantas ubicadas bajo bosque nativo, el ataque de hongos fue la causa más importante, afectando a las hojas adultas de todas las plantas, independientemente del tamaño, impidiendo el crecimiento de las mismas, a diferencia de lo que ocurrió con las plantas ubicadas al sol que superaron el ataque de hongos y produjeron hojas nuevas.

	Sol	E.E.	Sombra	E.E.
Inicio	33,44 a	2,00	36,00 a	1,79
6 meses	23,22 a	1,23	25,33 a	1,40
12 meses	33,67 a	1,82	29,43 a	3,75
18 meses	37,33 a	2,76	30,67 a	3,75

Tabla 2: Evolución de la cantidad de hojas en plantas de chaguar en dos condiciones de cultivo: bajo bosque nativo (sombra) y fuera de bosque nativo (sol), al inicio y a los 6, 12 y 18 meses de realizado el trasplante. Medias con letras iguales en la misma fila no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Es importante destacar que las plantas de menor tamaño fueron las que lograron compensar la cantidad de hojas que tenían al momento del trasplante en menor tiempo, situación que no ocurrió en las plantas de tamaño mediano y grande. Al año de establecidas, dejaron de existir diferencias significativas con respecto a la cantidad de hojas entre plantas grandes, medianas y pequeñas, independientemente del sitio de plantación ($p < 0,05$) (Tabla 3). Esta recuperación más rápida de las plantas de menor tamaño puede deberse a que lograron restablecer con mayor rapidez el equilibrio entre biomasa aérea y subterránea, superando el estrés postrasplante, y produciendo nuevas hojas y raíces.

	Planta chica	E.E.	Planta mediana	E.E.	Planta grande	E.E.
Inicio	28,33 a	0,61	36,83 b	1,58	39,00 b	1,63
6 meses	20,67 a	1,28	24,17 b	1,01	28,00 c	1,00
12 meses	30,25 a	1,25	29,00 a	6,08	33,33 a	2,59
18 meses	31,75 a	2,17	31,00 a	8,72	37,60 a	2,82

Tabla 3: Evolución de la cantidad de hojas en plantas de chaguar de diferentes tamaños, al inicio y a los 6, 12 y 18 meses de realizado el trasplante, independientemente del sitio de plantación. Medias con letras iguales en la misma fila no son significativamente diferentes ($p>0,05$).

Las plantas de chaguar se reproducen de forma vegetativa mediante estolones. Al año de implantadas el 33% de las plantas ubicadas fuera del bosque nativo (sol) habían comenzado a producir hijuelos por esta vía. Este valor se incrementó al 67% a los 2 años, produciendo cada planta 1 a 2 hijuelos. Por otra parte, las plantas establecidas bajo bosque nativo (sombra) iniciaron la multiplicación vegetativa a los 20 meses, totalizando a los 2 años sólo el 17% de las plantas con hijuelos, los cuales no enraizaron y finalmente murieron.

Con respecto al tamaño de planta, la multiplicación vegetativa se inició antes en las plantas de tamaño pequeño y mediano establecidas al sol, que fueron las que se recuperaron más rápidamente del estrés post trasplante y del ataque de hongos. Es importante destacar que los hijuelos generados lograron establecerse e iniciaron la reproducción vegetativa en un período más breve que las plantas que los originaron, probablemente debido a que no sufrieron estrés post trasplante, ni ataque de hongos.

Al tercer año de realizado el trasplante, se encontraron diferencias significativas ($p<0,05$) entre las plantas que crecían bajo y fuera del bosque nativo, con respecto a la cantidad de plantas de generaciones sucesivas, originadas por multiplicación vegetativa a partir de las plantas inicialmente trasplantadas (Tabla 4).

	Sol	E.E.	Sombra	E.E.
12 meses	0,33 a	0,33	0 a	0
24 meses	1,44 a	0,56	0,17 a	0,17
36 meses	3,17 a	1,09	0 b	0

Tabla 4: Cantidad de plantas originadas por multiplicación vegetativa a partir de las plantas madres trasplantadas bajo bosque nativo (sombra) y fuera de bosque nativo (sol), luego de 1, 2 y 3 años de realizado el trasplante. Medias con letras iguales en la misma fila no son significativamente diferentes ($p>0,05$).

El inicio de floración fue muy desparejo entre las plantas. Ocurrió siempre en la primavera, comenzando en unas plantas entre los 17 y los 19 meses y en otras entre los 29 y los 31 meses del trasplante; mientras que otras plantas nunca florecieron. Transcurrido un tiempo luego de la floración, las plantas murieron.

Se observó un importante ataque de hongos, que ocasionó lesiones necróticas circulares de color marrón a lo largo de las láminas foliares. Este tipo de lesiones foliares causadas por hongos fueron reportadas por Uzquiano *et al.* (2001), quienes mencionan que en condiciones de extrema humedad llegan a producir la muerte de la planta y en condiciones normales dificultan la extracción de la fibra de esas partes de la hoja, afectando su calidad. En la naturaleza es común ver algunas manchas necróticas pequeñas en una o dos hojas adultas en la mayoría de las plantas. En este ensayo la cantidad de hongos presentes en las hojas aumentó considerablemente luego del trasplante y fue creciendo en intensidad con el paso del tiempo en todas las plantas, sin distinción de tamaño ni sitio de plantación. Cabe destacar que a los 10 meses del trasplante, las plantas ubicadas fuera del bosque nativo mostraron una importante recuperación con respecto a las plantadas bajo bosque nativo, especialmente las de menor tamaño, coincidiendo con la época de lluvias y el crecimiento de hojas nuevas. Las plantas ubicadas bajo bosque nativo no lograron recuperarse del ataque de hongos, mostrando cada vez mayor cantidad de lesiones y lesiones de mayor tamaño en sus hojas, especialmente en las hojas adultas, a esto se sumó su baja tasa de producción de nuevas hojas, lo que concluyó con plantas con la totalidad de las hojas afectadas.

No se observó ataque de plagas, si bien se encontraron hormigas cortadoras, langostas y arañuelas en las parcelas y sobre las plantas. Sólo una planta sufrió ataque de cochinillas, que no se propagaron al resto de las plantas. Estas se ubicaron en la cara abaxial de las hojas y produjeron un leve punteado en la cara adaxial que fue haciéndose más importante a medida que aumentó la intensidad del ataque. No hay información sobre su efecto en la calidad de la fibra.

Conclusiones:

Si bien no hubo efecto del sitio de plantación sobre la supervivencia de las plantas, sí lo hubo sobre la multiplicación vegetativa, ya que a los 2 años, el 67% de las plantas ubicadas al sol, fuera del bosque nativo, produjeron 1 a 2 hijuelos por planta, mientras que a la sombra, bajo bosque nativo, sólo lo hizo el 17% y los hijuelos producidos no prosperaron.

Además, el exceso de sombra favoreció la proliferación de hongos, retrasando la recuperación de las plantas luego del trasplante y la producción de nuevas hojas.

Es importante destacar que la condición sin cobertura arbórea (sol9, si bien era un área sin árboles, estaba rodeada por bosque nativo, cuyos árboles brindaban a las plantas de chaguar cierta protección contra los vientos desecantes.

Las plantas de chaguar que se reprodujeron vegetativamente fueron aquellas que lograron recuperar su estado previo al trasplante, por lo tanto es importante disminuir al mínimo el estrés en el momento de extracción, acondicionamiento, traslado y trasplante. En lo posible se debe brindar riego adicional a las plantas, o realizar la plantación en la época de lluvias.

La cantidad de hojas por planta, resultó ser la variable más significativa para evaluar el crecimiento y además es una variable imprescindible a evaluar, si se plantea realizar cosecha de hojas y no de plantas, en el marco de un manejo sustentable del cultivo.

A futuro se requieren estudios para evaluar intensidad de cosecha de hojas y efecto de la cosecha sobre la supervivencia de las plantas y la tasa de multiplicación vegetativa, estrategias para disminuir el estrés al momento del trasplante (época de trasplante y tamaño de planta), evaluación del comportamiento productivo y reproductivo de diferentes clones, etc.

Agradecimientos:

A las artesanas de la familia Moreno de B° Viejo Ing. Juárez que seleccionaron las plantas para el ensayo y al personal de apoyo, técnicos y profesionales de la EEA Ing. Juárez.

Bibliografía:

Arenas, P. (1995). Los chaguares o caraguatas textiles de los indígenas del Gran Chaco. Desarrollo Agroforestal y Comunidad Campesina N° 20 28-35 pp. Salta, Argentina.

Arenas, P. (1997). Las bromeliáceas textiles utilizadas por los indígenas del Gran Chaco. Parodiana 1 (1-2):113-139.

Cavallero, M. I. (2018). Cultivo de chaguar (*Bromelia hieronymi*), una especie central en la identidad cultural de los Wichi. Informe técnico INTA. 13 pp. Recuperado de http://www.inta.gob.ar/sites/default/files/cultivo_de_chaguar_bromelia_hieronymi.pdf

Cavallero, L.; López, D. y Barberis, I.M. (2009). Morphological variation of *Aechmea distichantha* (Bromeliaceae) in a Chaco forest: habitat and size-related effects. *Plant Biology* 11: 379-391.

Fundación ASOCIANA. (s.f.) Lhachumtes ta kutsaj. Nuestras artesanías y trabajos con chaguar. 29 pp. Salta, Argentina. Recuperado de: http://chacoindigena.net/Textos_Qom-Moqoit-Wichi_files/Lhachumtes%20ta%20kutsaj_Nuestras%20artesanias%20y%20trabajos%20con%20chaguar%20%28bilingue%29.pdf

Gómez, C.A.; Kees, S. M. y Skoko, J.J. (2013). Estructura, sanidad y composición florística del predio de la EEA Ingeniero Guillermo N. Juárez en la provincia de Formosa, Argentina. 1a Ed. Formosa. Ediciones INTA. 25 pp.

Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

Peel, M.C., Finlayson, B.L. and McMahon, T.A. (2007). Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*. European Geosciences Union 4(2):439-473.

Suarez, M.E. y Arenas, P. (2012). Plantas y hongos tintóreos de los Wichis del Gran Chaco. *Boletín Sociedad Argentina de Botánica* Vol 47 N°1-2. Córdoba, Argentina.

Uzquiano, E., Hinojosa, I., Picanerai, D. y Chiqueno, A. (2001). Manual para la siembra del garabatá fino o dajudie (*Bromelia hieronymi*). Publicaciones Proyecto de Investigación N° 15. CIDOB. Santa cruz, Bolivia.

Van Dam, C. (2000). Condiciones para un uso sostenible: el caso del Chaguar (*Bromelia hieronymi*) en una comunidad Wichí del Chaco Argentino. Recuperado de: <http://www.theomai.unq.edu.ar/artVanDam.htm>.

Zurita, J.J.; López, A. E. y Brest, E. F. (2014). Carta de Suelos de la República Argentina. Los Suelos del área piloto Ing. Guillermo Nicasio Juárez. Saenz Peña, Chaco. Ediciones INTA. 188 pp.