

PROTOCOLO DE PROPAGACIÓN DEL CUJÍ
Prosopis juliflora (Sw.)

INFORME FINAL

Elaborado por:
ALICIA ROJAS
Profesional Especializada SOPIT

CORPORACIÓN AUTÓNOMA PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE
BUCARAMANGA

SUBDIRECCIÓN DE ORDENAMIENTO Y PLANIFICACIÓN INTEGRAL
DEL TERRITORIO

JARDÍN BOTÁNICO ELOY VALENZUELA

2015

Contenido

DESCRIPCION DE LA ESPECIE.....	3
MARCO TEORICO	4
DESCRIPCIÓN BOTANICA:.....	8
ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN	8
USOS.....	9
DISTRIBUCIÓN DE LAS POBLACIONES NATURALES EN EL AREA DE JURISDICCION DE LA CDMB.	9
FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN	10
PROPAGACIÓN:.....	11
Recolección de las semillas:.....	11
<i>Almacenamiento de las semillas:</i>	12
Siembra de semillas:	13
<i>Germinación de la semilla</i>	14
BIBLIOGRAFÍA	16

TABLA DE IMAGENES

Imagen 1. Árbol de Cují (<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.).....	8
Imagen2. Área de distribución del <i>P. juliflora</i> en los Municipios de Girón y Piedecuesta Santander.	10
Imagen 3. Inflorescencia y frutos de Cují.	11
Imagen 4. Recolección de semillas	12
Imagen 5. Obtención de las semillas de Cují - <i>Prosopis juliflora</i> (Sw.....	12
Imagen 6. Siembra semillas de Cují - <i>Prosopis juliflora</i> (Sw).	14
Imagen 7. Germinación de las semillas de Cují - <i>Prosopis juliflora</i> (Sw.	15

DESCRIPCION DE LA ESPECIE

Nombre científico: *Prosopis juliflora* (Sw.)

Familia: Fabaceae

Subfamilia: Mimosoide

Nombre común: Cují

MARCO TEORICO

- **BIOECOLOGÍA**

Es un árbol que crece rápidamente, se distribuye desde la orilla del mar hasta los 700 m de altura. Se encuentra en regiones con precipitaciones entre los 150 y 1.200 mm anuales. El mejor desarrollo productivo de vainas ocurre en regiones que presentan temperaturas medias anuales superiores a 20°C y precipitaciones entre 250–500 mm, y humedad relativa entre 60–70%. Resiste largos períodos de sequía, incluso períodos secos superiores a nueve meses. Es sensible a las heladas en estado de plantín.

Crece en diferentes condiciones naturales de suelos, incluso rocosos, arenosos o salinizados, por eso es muy útil para fijar arenas. Se desarrolla bien en suelos ricos en nutrientes minerales, presentando buena producción de vainas en suelos con presencia de calcáreo. Sin embargo, se deben evitar las plantaciones en suelos extremadamente planos e inundables, con el objeto de evitar problemas de caída de los árboles que se generan en estos casos. El valor del pH del suelo en que se encuentra varía entre 5,0 y 8,0. No tolera arcillas muy pesadas.

Se desarrolla bien en suelos aluviales o depósitos de arena y arcilla que se forman en las riberas de los ríos, siempre que no sean inundados, encontrándose plantaciones desde el nivel del mar hasta altitudes de aproximadamente 1.000 m. Ribaski-Lima (1997). Vive muy bien en suelos áridos y estériles a los que mejora y facilita la introducción de otros cultivos, por ejemplo, tunas, maíz.

En México *P.juliflora* se ha establecido a lo largo de drenajes, donde las lluvias son menores a 150 mm; sin embargo, puede crecer en lugares con lluvias superiores a 750 mm anuales. Es resistente a las heladas.

Prospera bien en pleno sol desde la germinación, compitiendo airesamente con pastos y arbustos. Las ramas inferiores no soportan la sombra de las ramas de las superiores y para tener luz tienden a alargarse lateralmente, originando la copa aparasolada. Las ramas inferiores que no reciben buena luz mueren, a esto se le llama “desrame natural”; si no se las corta permanecen por varios años.

En un experimento realizado en Lambayeque, Gallo (1982), en cultivo asociado con sorgo, se probó un fertilizante nitrogenado a dosis de 120 Kg/ha, con 82 gr/planta. Los resultados mostraron respuesta desfavorable a la fertilización con nitrógeno en los suelos de mayor concentración salina, porque la urea aumentó la salinidad.

En las costas tropicales *P. Juliflora* aparece como arbustivo o rastrero y de no más de 2 metros de altura, se presentan como arbóreos entre 10–12 metros de alto donde hay humedad, pero en las zonas muy secas son árboles pequeños o arbustos de 1–2 metros siendo los más importantes soportes de la parte más alta cima de los montículos de arena.

La forma varía con las condiciones de humedad. Fisher et al (1959). Si se ramonea y las ramas superiores de la corona son eliminadas, rebrota de yemas subterráneas o de las de posición más baja de la corona. En áreas planas de buena profundidad y roca madre calcárea los mezquites son arbustitos de 1,2 a 1,4 m de altura, y la uniformidad en altura es remarcable. En general sólo se debe a que tienen uniformidad de edad y desarrollo contemporáneo; estas formas se llaman mezquites rastreros si las ramas son reducidas por el ramoneo del ganado. Si se ramonean todas las ramas de los especímenes rastreros y queda una rama solamente, ésta crece y desarrolla un árbol.

En regiones caracterizadas por un marcado déficit hídrico, baja fertilidad y suelos desgastados, las hojas de los árboles son un indicador muy sensible de la variación de nutrientes.

El magnesio en *P. juliflora* está presente en una concentración significativamente más elevada que en otras especies, con 0.744%, esto indicaría que posee una gran capacidad de extraer este elemento de la tierra. Los 251,9 ppm de manganeso encontrados en *P. Juliflora* son significativamente más altos que en las otras especies.

Por lo que se refiere al volumen, *P. juliflora* muestra el desarrollo bueno a dos años de edad, con 0.03009 m³ has/árbol, apareciendo como una especie con gran potencial para la región cuando se lo comparó con la productividad de las especies remanentes CORFO (1985).

Se observó que *P. Juliflora* presenta los volúmenes más bajos de N, P, y K, junto con la productividad más alta en el volumen de madera, sugiriendo que esta especie es más eficaz en la utilización de nutrientes que las otras especies con las que se las comparó; Drumond (1988). Florece a partir del cuarto año de haberse establecido.

El proceso de floración es muy variable, en un mismo árbol se presentan frutos maduros y verdes e inflorescencias simultáneamente. Se dice que el tiempo desde la floración hasta la fructificación dura tres meses, lo que representa una actividad constante de seis meses. Los hábitos de floración cambian cuando se introduce una especie a un ambiente diferente al de su origen, por ejemplo, *P. juliflora* que fue introducido en India, se ha convertido en una especie prolífica al producir flores dos veces al año; febrero-marzo, agosto - setiembre.

Burkart-Fernández (1963) escribían que las flores de este algarrobo son bastante melíferas. Calculan que de un árbol de *P. juliflora*, las abejas pueden extraer néctar para más de un kilogramo de miel. En una hectárea las abejas podrían encontrar materia prima para hacer unos 20 kilos de miel. En la región semiárida del norte Brasileño, este árbol constituye un soporte importante en la industria apícola.

Sánchez (1984) cuantificó el número de flores por inflorescencia como máximo 344 y mínimo 237, con un promedio de 304 flores. Otros autores encontraron que el número de flores por inflorescencia es de 269 a 456, mientras la longitud de inflorescencia varía entre 7,09 a 14,08 cm. Este análisis muestra que la longitud de inflorescencia y número de flores por la inflorescencia variaron los dos dentro de y entre los árboles.

En Chile, la producción de frutos se presenta de febrero a abril, y en Perú de diciembre a marzo, más agosto. En México, de agosto en adelante. En Brasil hay árboles que fructifican al segundo año de sembrados, casi siempre al inicio del tercer año, esto depende de varios factores; puede ser el buen tratamiento de las plantas, pero el ambiente también tiene gran influencia.

En cuanto a la producción de frutos, en una experiencia en EE.UU., *P. juliflora* en campos naturales llegaron a producir 8.700 Kg/ha. Y en cuanto a la producción de semillas, 10.000 a 30.000 semillas por kilo.

La cantidad de frutos por inflorescencia normalmente observada en las poblaciones de *P. juliflora* son de 1 a 3 para un número alto de flores.

Otro aspecto sería la presencia de agentes polinizadores en el momento de mayor viabilidad del polen. Bawa y Webb (1983) llegan a la conclusión de que, posiblemente, en el caso del género *Prosopis*, puede existir una restricción física, es decir el tamaño del ovario o del tubo polínico que varía de flor en flor.

Tomando como base el número total de flores por inflorescencia y la cantidad de frutas que produjeron, fue encontrada una eficiencia de polinización de 1,48%.

Si a la falta de sincronización entre la descarga del polen y el período de recepción de polen, se agrega la ausencia de agentes polinizantes en el momento de antesis, se puede afectar la eficacia de polinización dramáticamente; Pires (1988).

Como sugiere Lindgren (1969), las poblaciones con una base genética estrecha pueden mostrar la variabilidad como resultado de los niveles diferentes de producir exhibidos por los individuos que los hacen; esta variabilidad tiende a desaparecer en las poblaciones adultas, debido a los efectos de competencia y de otras fuerzas de selección.

P. Juliflora exhibe gran variabilidad fenotípica en su rango natural de distribución en lo que se refiere a su forma, producción de biomasa, producción de frutos y características de los mismos. Sin embargo, en ningún estudio se ha informado sobre la variabilidad genética presentada por esta especie en su área de distribución, como nativa, a pesar de que se considera por sus rasgos económicamente importantes.

Pires y Kageyama (1988) estudiaron la caracterización de la base genética de una población introducida en el nordeste de Brasil, en dos situaciones distintas: Soledade y Coicó. La especie en cuestión es *P.juliflora* (Sw) DC, según la clasificación del profesor Arturo Burkart, del Instituto de Darwinion, Argentina, citado por Azevedo (1982). También se observaron las variaciones fenotípicas, en la forma del tallo, la presencia de espinas, y rendimiento de frutos y tamaño; Gomes (1961); Azevedo (1982).

La variación genética para la altura de la planta entre las descendencias fue positiva a los seis meses de edad y se tornaba negativa en ambas, en evaluaciones subsecuentes, probablemente como resultado de los posibles efectos del vivero. La variación negativa también ocurrió para la altura de plantas y el diámetro medio de corona. Estas variaciones negativas, sin embargo, pueden considerarse igual a cero.

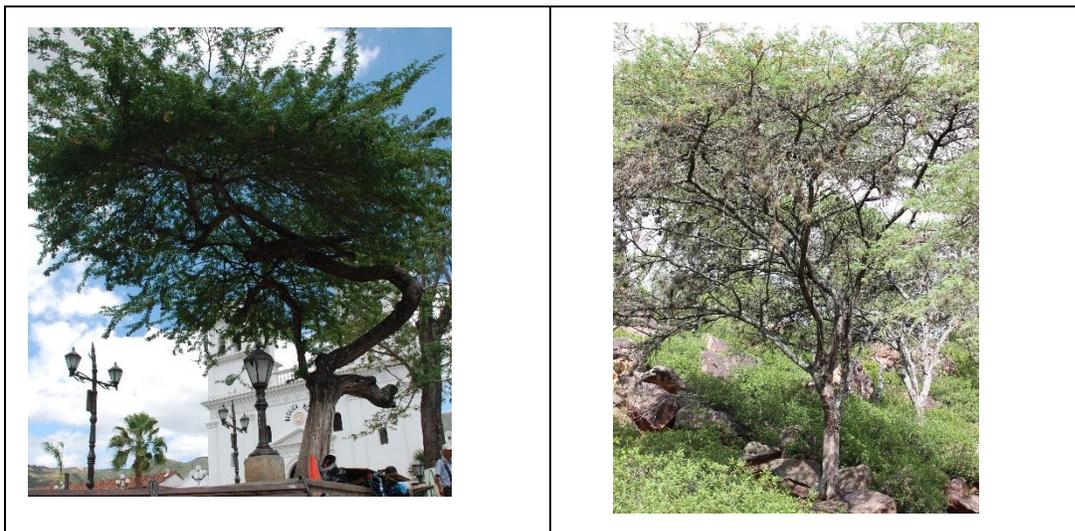
En lo relativo a heredabilidad, las poblaciones exhibieron valores que van de 0.00% a 7.00% para todas las características. En cuanto a las descendencias, las heredabilidades mostraron valores que van de 0.00% a 17.00%, mientras se considera despreciable la heredabilidad obtenida para la altura a los seis meses de edad.

En cuanto a la multiplicación vegetativa de *P.juliflora*, en la India se ha experimentado con estacas y su crecimiento es rápido y con diversos tamaños de tocones. Se encontró que los tocones con diámetro de cuello de 1,5 cm, tallos de 2,5 cm y raíces de 17.5 cm fueron óptimos para plantaciones.

DESCRIPCIÓN BOTANICA:

Árbol o arbusto espinoso, caducifolio, de 2 a 12 m (hasta 15 m) de altura con un diámetro a la altura del pecho hasta de 40 cm. Bajo condiciones favorables de suelo y humedad, tienen hábito arbóreo y en condiciones de aridez extrema arbustivo. Copa amplia y plana, follaje muy ralo y extendido, hojas alternas, bipinnadas y compuestas, tronco corto y torcido, monopódico o ramificado desde la base. Ramas jóvenes con espinas, Inflorescencias dispuestas en racimos espigados, cilíndricos, 6 a 8 cm de largo, en las axilas de las hojas; cáliz pequeño; corola amarillenta, de 3 a 4 mm de largo, pétalos 5, libres, Frutos vaina fibrosa e indehisciente, recta, linear, semillas aplanadas rodeadas por una pulpa dulce, café sin endospermo.

Imagen 1. Árbol de Cují (*Prosopis juliflora* (Sw.)



ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN

De origen americano, se distribuye desde México hasta el Perú, en Colombia se distribuye en bosque seco, y en el departamento de Santander se distribuye en el Cañón del Río Chicamocha.

Además de su región de origen, ha sido introducida para cultivos de forraje y madera en Antillas, Haití, Brasil, Sudán, regiones del Sahel, Sudáfrica y en Asia, especialmente en India. En la región del Caribe presenta características de planta invasora y se desarrolla en numerosas islas; en algunos casos, como Aruba es el único elemento arbóreo nativo. Sin embargo en Hawai algunos la consideran maleza, pero otros autores estiman en 20.200 hectáreas de árboles de los más valiosos de las islas.

Según la referencias del señor J. Maeda Asencio (1987), en uno de los bosques costeros más grandes del Perú, “una enmarañada selva de algarrobos es atravesada por el río. El lecho a menos de 1 km se yergue retorcido pero majestuoso. Un algarrobo viejísimo, que a pesar de su antigüedad continúa en producción, habiendo renacido nuevas ramas de su tronco original, se arrastra por el suelo, su fuste tiene 2 m de diámetro”; y opina que puede tener 1.000 años o más. Igual opinión tienen las personas que visitan el santuario, único en su género. El “algarrobo milenario” recibe adoraciones tradicionales antiguas; los devotos lo llaman “algarrobo del calvario”, por los cruces naturales que se ven en sus ramas.

En México, es la especie más importante por su extensión y usos, ocupa casi todo el territorio mexicano, partes bajas de la península en llanos, sobre pendientes inferiores montañosas y a lo largo de corrientes de agua y arroyos.

En Brasil es cultivada en la región nordeste con incentivos del Gobierno Federal, ocupando un área superior a 100 mil hectáreas. Las áreas de expansión natural son regiones ribereñas de orillas de ríos y localidades con napa freática más cercana a la superficie.

Fue introducida en la India en 1877, y nuevamente en 1913, en muchas zonas áridas y semiáridas de Ragasthan con gran éxito. El gobierno de esa época lo declaró “Planta Real” en 1949, exhortando al público a protegerla, estimularla y sembrarla en grandes extensiones, llegando a ser la planta más versátil para forestación de dunas móviles, arenales costeros, cerros erosionados, ribera de ríos, terrenos salinos, pastizales secos degradados y terrenos baldíos.

USOS

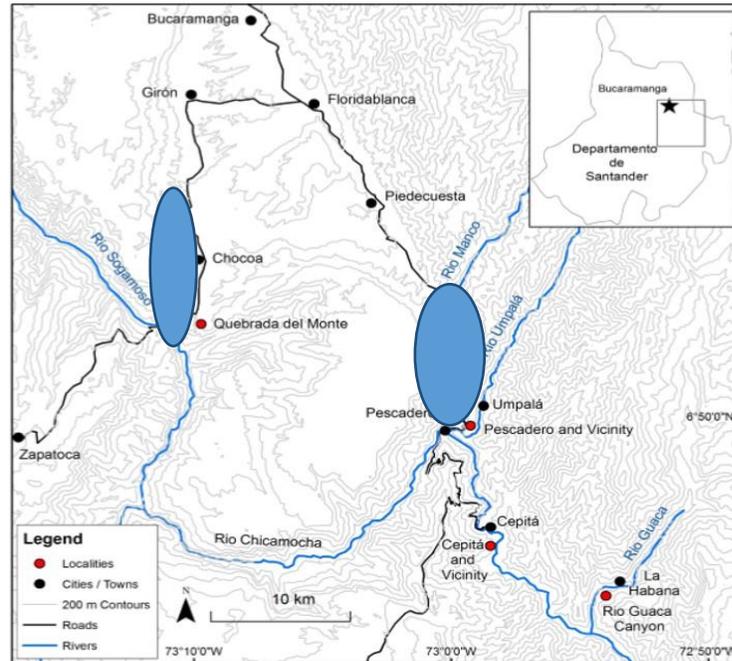
La goma que exuda el tronco (color ambarino, translúcida) es similar a la goma arábica. La composición química de la goma es ácido metoxiglucurónico, galactosa y arabinosa. y se emplea como pegamento. Leña y carbón de excelente calidad. Se usa como forraje para ganado bovino, ovino, caprino. En la industria farmacéutica la goma se usa para dar viscosidad a las mezclas que contienen polvos insolubles y pesados. La madera como fuente de pulpa para papel.

DISTRIBUCIÓN DE LAS POBLACIONES NATURALES EN EL AREA DE JURISDICCION DE LA CDMB.

La especie se distribuye en el valle medio del Río Chicamocha-Suarez. Se han observado individuos aislados y poblaciones de la especie en los corregimientos de

Umpalá y Pescadero del Municipio de Piedecuesta y en la vereda Chocóa del municipio de Girón.

Imagen2. Área de distribución del P. juliflora en los Municipios de Girón y Piedecuesta Santander.



FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN

De acuerdo con el seguimiento fenológico realizado a la especie desde inicios de año por parte del Jardín Botánico Eloy Valenzuela, la especie se encontró en floración en los meses de abril y mayo, la producción de semillas se dio en los meses de agosto y septiembre.

Imagen 3. Inflorescencia y frutos de Cují.



PROPAGACIÓN:

Recolección de las semillas:

Las semillas se obtienen de los arboles encontrados en el sector del cañón del Chicamocha, (Pescadero - Piedecuesta; Chocoa- Girón), durante los meses de Febrero a Mayo. La recolección de las vainas maduras se puede efectuar inmediatamente después de su caída o cuando están plenamente desarrolladas, pero también pueden recolectarse verdes. Es recomendable cosecharlas antes de que sean atacadas por los insectos.

Imagen 4. Recolección de semillas



Almacenamiento de las semillas:

Numero de semillas por kilogramo (8000 a 24,500 (35,000)). Peso de la semilla: 0.033 ± 0.005 g. Las semillas se conservan mejor cuando son fumigadas con bisulfito de carbono. Las vainas se almacenan en un lugar seco. Su almacenamiento óptimo es con un contenido de humedad de 17 % y a una temperatura de 26 a 32 °C. Sus semillas almacenadas en seco conservan su viabilidad incluso después de un año y medio. Prodrumus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis 2: 447. 1825.

Imagen 5. Obtención de las semillas de Cují - Prosopis juliflora (Sw).





Siembra de semillas:

La siembra de las semillas se realizó, en el germinador del vivero de especies amenazadas, el sustrato utilizado fue arena gruesa, esterilizada con Hipoclorito de Sodio, las semillas fueron distribuidas en surcos, con una distancia entre semillas de 1cm, a una profundidad de 1 cm. Aunque en la literatura se referencias diferentes tratamientos pre germinativo como:

1. Inmersión en agua a 75 °C durante 3 ó 6 minutos.
2. Inmersión de la semilla en agua hirviendo, se retira de la fuente de calor y se dejan en el agua de 6 a 72 horas.
3. Escarificación con ácido sulfúrico al 20 %, de 10 a 60 minutos o remojar en ácido concentrado 20 minutos.
4. Paso por el tracto digestivo de animales.
5. Limpieza de las semillas con hidróxido de sodio
6. Se sugiere secarlas a 32 °C y después escarificarlas.
7. Escarificación con cuchillo y después se cubre la herida con fungicida de amplio espectro.

Imagen 6. Siembra semillas de Cují - *Prosopis juliflora* (Sw).

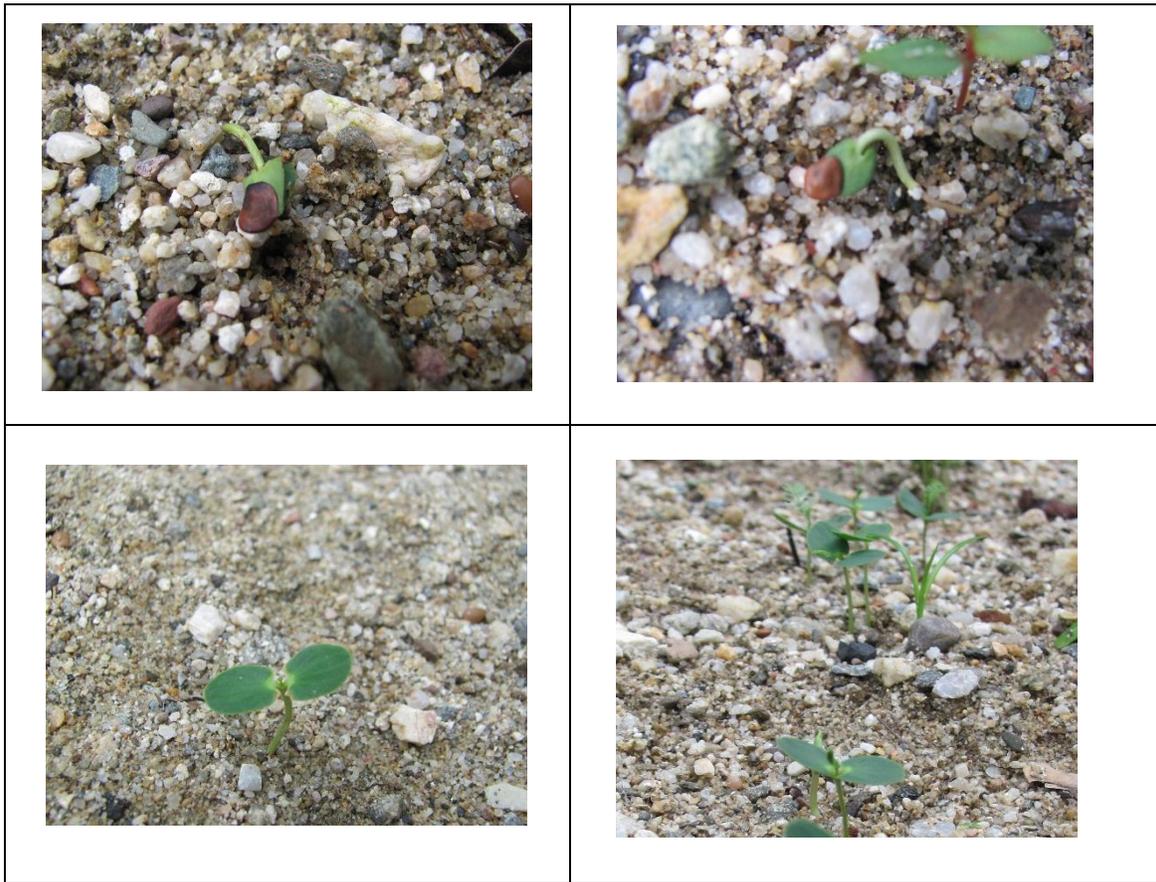


Germinación de la semilla

La germinación de las semillas de *Prosopis juliflora* (Sw.), es de tipo epigea. Las semillas sin tratamiento, comienzan a germinar a los 8 u 11 días, las sometidas a tratamiento, germinan después de 48 horas y terminan a los 5 o 6 días.

El riego se realizó tres veces por semana, durante las dos primeras semanas. El porcentaje de germinación es de 40 a 90 %. (65% para Semillas sin tratar y 80-99% para semillas tratadas.

Imagen 7. Germinación de las semillas de Cují - Prosopis juliflora (Sw.



El tiempo en que alcanza la talla óptima para su trasplante es de 4 meses. Tolera bien el corte o poda. (Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis 2: 447. 1825.)

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre A. And H.J. Wrann. 1984. "Especies del género *Prosopis* y su manejo en la Pampa Del Tamarugal" in: Estado actual del conocimiento sobre *Prosopis tamarugo*. Mario Habit, Mesa redonda Internacional sobre *P.tamarugo* Phil, Chile. Santiago, FAO, Pp.3–13
- Alcedo, G.E. 1988. "Evaluation of flour from *Prosopis juliflora* and *Prosopis pallida* Pods in Bakery and Extrusion - Cooking Products". The Current State of Knowledge on *Prosopis juliflora*; FAO (pag425–438)
- Arid Zone Trees. 1998. Datos sobre plantación de *Prosopis juliflora*. "Dispelling Common Horticultural Myths". Arid Zone Trees Guest Article 3 (Extraído de Internet)
- Azevedo R. 1988 "P. Juliflora as a Source of Food and Medicine for Rural Inhabitants in Rio Grande de Norte". The Current State of Knowledge on *Prosopis juliflora*; FAO (pag 397–402)
- Biondi, D. 1988. "Prosopis juliflora DC in Urban Forestry" -The Current State of Knowledge on *Prosopis juliflora*; FAO (pag 169–171)
- Burkart, A. .1976. "A Monograph of the Genus *Prosopis*". J.Arn. Arb. 57(3/4):219–249; 450–525
- Cruz G.. 1988. "Evaluation of flour *P.juliflora* and *P.pallida* Pods in Bakery and Extrusion -Cooking Products"- The Current State of Knowledge on *Prosopis Juliflora* ; FAO
- Diaz Celis A. 1995. "Los algarrobos"- Obra auspiciada por CONCYTEC.
- Drumond, M.A.. 1988. "Foliar Analysis of Species of the Genus *Prosopis* in the Brazilian Semi-Arid Region". The Current State of Knowledge on *Prosopis juliflora* ; FAO (pag 307–311)
- Duke James A. .1983. "*Prosopis juliflora* D.C." Handbook of Energy Crops. Unpublished. (Internet)
- Fernandez, L.P. 1988. "*P.juliflora* Management at the Brazilian Northeast". The Current State of Knowledge on *Prosopis juliflora*; FAO (pag 443–448)
- Ffolliott,P.F, J.Thames. 1983. "Manual sobre taxonomía de *Prosopis* en Mexico, Perú y Chile" Rome, FAO, 35p.

Frias A. 1980. “Efecto de la escarificación en la germinación de algarrobo. *P.juliflora*”-Tesis Ing. Agrónomo. UNA La Molina. Lima. Perú.

Sandys -Winsh D.C. And P.J.C. Harris. 1991. “A simple method for the vegetative Propagation of *Prosopis juliflora* Nitrogen fixing tree”. Res. Rep.5:51–53.

Sharma B.M. 1984. “Scrub forest studies-foliar and soil nutrient status of *Prosopis Juliflora* DC”. Indian Forester, 110(4):367-74

Silva et al. 1988. “*Prosopis juliflora* Pod Flour and Syrup Processing and Nutritional Evaluation”. The Current State of Knowledge on *Prosopis juliflora*; FAO (pág 405–415)

Silva S. 1988. “*Prosopis juliflora* (sw) DC in Brazil” - The Current State of Knowledge on *Prosopis juliflora*; FAO (pág 29–52)