

## RESUMEN

Se entrega antecedentes sobre el recurso existente de *Acacia saligna* en la Región de Coquimbo en Chile, su adaptación fisiológica y la experiencia histórica en el manejo silvícola para la producción de forraje para ovinos y caprinos.

Se proporciona también información reciente sobre nuevas investigaciones del potencial alimentario para la producción de harinas a través del procesamiento de sus semillas basado en la experiencia del *Wattle Seed* en Australia como innovación tecnológica.

Esta investigación es parte del proyecto Harinas Funcionales de *Acacia saligna* financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA).

Palabras claves: *Acacia saligna*, semillas, forraje, alimentos, harinas.

## SUMMARY

Background on the existing resource of *Acacia saligna* in the Region of Coquimbo in Chile and physiological adaptation and experience in forestry management for forage production mainly for sheep and goats are provided.

Latest information on new research in the food production potential of flour by seed processing is based on Australia Wattle Seed industry is reviewed.

This research is part of the project Functional Flours of *Acacia saligna* Seeds granted by the Fundación para la Innovación Agraria (FIA).

Palabras claves: *Acacia saligna*, forage, food, wattleseeds, functional foods, flours.

## INTRODUCCIÓN

*Acacia saligna* es una especie que en Chile se usa principalmente en la zona semiárida, particularmente en la Región de Coquimbo, donde se ha promovido la forestación con el objetivo de recuperar suelos degradados, producir forraje para el ganado y leña y controlar erosión (Perret y Mora 2001).



31° 37' 38" LS. 71° 33' 03" Longitud Oeste. 23 msnm  
(Fotos: P. Rojas)

**Figura N° 1**  
**PLANTACIONES Y TRABAJOS DE CONTROL DE DUNAS EN PREDIO HUELTAUQUÉN**  
**PROVINCIA DEL CHOAPA, REGIÓN DE COQUIMBO**

Las plantaciones se extendieron en la zona semiárida como consecuencia del Decreto Ley 701 que promulgó el Estado de Chile en 1974 y que proporcionó incentivos estatales de hasta el 75% el costo total de establecimiento de las plantaciones forestales hasta el año 2012 y cuya extensión está en estudio.

En la actualidad se estima que la superficie plantada con la especie en la Región de Coquimbo es de 7.500 ha (Gonzalez, 2014).

La mencionada ley tuvo por objeto regular la actividad forestal en suelos de aptitud preferentemente forestal y en suelos degradados e incentivar la forestación, en especial por parte de pequeños propietarios forestales.

*Acacia saligna* es una especie exótica en Chile, originaria de la zona semiárida de Australia (*Wheat belt*), apropiada para condiciones de sequía por sus mecanismos de adaptación fisiológicos; forma y distribución de los estomas y un profundo sistema radicular que le permiten acceder a acuíferos del subsuelo y soportar prolongados períodos secos.

Es una especie leguminosa pionera en la sucesión vegetal, que fija nitrógeno atmosférico mejorando las propiedades físicas y químicas de los suelos y su fertilidad, lo que puede facilitar la posterior reforestación con especies nativas.

Este recurso forestal representa un potencial alimentario importante ya que sus semillas podrían ser cosechadas y procesadas para la producción de harinas con características funcionales y nutracéuticas según experiencias de *Wattle Seed* en Australia y otras experiencias desarrolladas por *World Vision* en Etiopia (Yates, 2014).

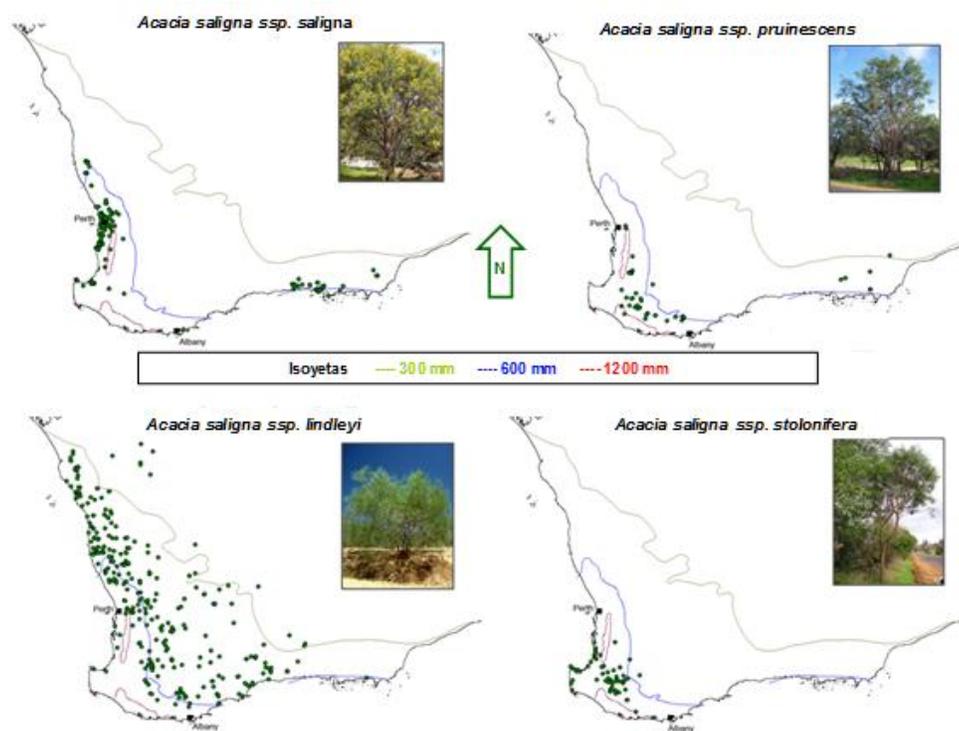
## EL RECURSO FORESTAL

*Acacia saligna* es extremadamente polimórfica en características fenotípicas, como hojas, corteza y hábito de crecimiento, y también en atributos ecológicos y biológicos. Es una especie endémica del suroeste de Australia donde ocurre naturalmente en zonas con precipitaciones anuales entre 250 a 1.200 mm.

La investigación taxonómica indica que la variación polimórfica de *A. saligna* se ajusta a cuatro sub especies referidas en Mc Donald *et al.* (2007) y en otras publicaciones:

*Acacia saligna* ssp. *saligna* como la variedad "cyanophylla"  
*Acacia saligna* ssp. *pruinescens* como la variedad "Tweed River"  
*Acacia saligna* ssp. *lindleyi* como la variedad "típica"  
*Acacia saligna* ssp. *stolonifera* como la variedad "forestal".

La variación intraespecífica y los hábitos de crecimiento asociados a las subespecies se pueden apreciar en la Figura N° 2.



(Fuente: Adaptado de Maslim, 2011)

**Figura N° 2**  
**DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA NATURAL DE LAS SUBESPECIES DE *Acacia saligna***  
**EN WESTERN AUSTRALIA**

Esta clasificación taxonómica, que radica en las características morfológicas y el hábito de crecimiento de las subespecies, resulta de interés para la posible domesticación de la especie y su utilización productiva, desde el punto de vista de la selección de las mejores subespecies y procedencias y su mejoramiento genético posterior para un fin productivo específico.

Por ejemplo, aquellas subespecies que tienen como mecanismo de propagación vegetativa la multiplicación por estolones presentan desventajas para la producción de biomasa, por la generación de múltiples vástagos, sin embargo son altamente deseables si el objetivo de producción fuera el forraje para los animales ya que permitirían aumentar la biomasa accesible.

Las observaciones de campo muestran que la subespecie *Acacia saligna* ssp. *pruinescens* tienen baja ocurrencia de propagación por estolones, en cambio esta característica es muy común en la subespecie *Acacia saligna* ssp. *stolonifera*.



(Fuente: Adaptado de Maslim, 2011)

**Figura N° 3**  
**DIFERENCIACIÓN DE YEMAS FLORALES, RACIMOS JUVENILES Y FLORES EN ÁNTESIS**  
**EN *A. saligna* ssp. *saligna***

## **EL RECURSO FORRAJERO**

*Acacia saligna* es considerada una especie de rápido crecimiento, alcanza 8 m de altura 4 a 5 años después de la plantación en sitios con escasas limitantes. En ensayos de secano en el norte de Chile se han observado incrementos anuales en altura entre 30 - 71 cm.

Su crecimiento es menor en condiciones de sequía prolongada, por lo tanto su producción es variable alcanzando entre 1,5 a 10 m<sup>3</sup>/ha, según las condiciones de sitio, en rotaciones de 5 a 10 años y manejo de monte bajo.

Los objetivos de producción de *Acacia saligna* son esencialmente como alimento suplementario o de emergencia para el ganado en períodos prolongados de sequía, sombra para los animales y protección y estabilización de suelos degradados.

Sin embargo, existen grandes variaciones en el valor nutricional de esta especie leguminosa, debido probablemente a su variabilidad genética y al desconocimiento de la subespecie presente en las plantaciones en Chile (O'Sullivan<sup>13</sup>, Comunicación Personal, 2005).

<sup>13</sup> Wayne O'Sullivan: Western Australia Government Department

La densidad de plantación recomendada para el sistema silvopastoral es de 4 x 3 m (833 árb/ha). Mientras mayor es la distancia entre hileras, mayor es la producción de pastos perennes, hierbas y cultivos.

Usualmente son posibles distancias entre hileras de 6 a 10 m, en el primer caso hay una mayor proporción de forraje arbustivo entre las filas de Acacia y en el segundo la proporción de forraje es mayor entre las hileras de Acacia.

En la silvicultura tradicional las podas están destinadas fundamentalmente a la producción de madera de alta calidad, en las zonas áridas estas tienen como propósito adaptar la arquitectura de árboles o arbustos a las necesidades impuestas por los objetivos propios de la producción de forraje para el ganado.

La incorporación de tratamientos silviculturales como podas y raleos mejora la productividad del cultivo. Un control de crecimiento en altura, a través de cortes de formación arbustiva, aumenta la disponibilidad de forraje para el pastoreo de animales.

El manejo del cultivo con fines forrajeros puede llevarse a cabo por talaje directo o por cosecha del follaje, manejándose con un tocón de 25 a 50 cm luego del tercer año, o como desmoche cuando han alcanzado los dos metros de altura.

La intervención debe ser realizada en la época previa al crecimiento estival (Serra 1997). Bratti (1996) concluyó que los árboles cortados a 50 cm de altura se diferenciaron significativamente en cuanto a vigor y crecimiento de otras alturas de corte realizadas.

El follaje fresco es palatable para los animales y puede ser usado como suplemento alimenticio para la ganadería (ovejas y cabras) conteniendo hasta un 21% de proteína cruda en su peso seco.

Serra (1997) menciona que contiene entre 10-19% de proteína en su peso seco, 24-27% de fibra cruda y 20-26,48% de materia orgánica digestible *in vitro*.

Plantaciones establecidas por INFOR en el secano interior de la Provincia de Choapa mostraron que la producción de forraje puede alcanzar un valor entre 0,8 y 2,2 t MS/ha de forraje seco a los 3 a 4 años después de la plantación (Perret y Mora 2001).

## EL POTENCIAL ALIMENTARIO DE LAS SEMILLAS

Existen antecedentes que las semillas de algunas especies del género *Acacia* son procesadas en la industria del *bushfood* en Australia como alimentos funcionales, ya que tienen además de alto contenido de proteínas, un bajo índice glucémico por lo cual son usadas como agentes saborizantes en confitería, salsas y helados y en harinas para panes, pastas y biscochos (Yates, 2014).

El índice glucémico o índice glicémico (IG) es una medida para cuantificar la respuesta glucémica de un alimento que contiene la misma cantidad de carbohidratos que un alimento de referencia. Este sistema permite comparar la "calidad" de los distintos carbohidratos contenidos en alimentos individuales, y proporciona un índice numérico basado en medidas de la glucemia después de su ingestión (el llamado índice glucémico postprandial).

Estos alimentos funcionales con semillas de Acacia corresponden a un nicho pequeño del mercado alimentario con demandas de semillas menores a 10 t/año y precios de las semillas entre AU\$ 30 – 100 /kg (Yates, 2014).



(Fuente: Yates, 2014)

**Figura N° 4**  
**PRODUCTOS ALIMENTARIOS CON SEMILLAS DE ACACIA INDUSTRIA WATTLE SEED AUSTRALIA**

Se estima que en la Región de Coquimbo con una superficie de plantaciones en edad de cosecha estimada en 6.787 ha y con un rendimiento promedio de 15 Kg de semillas limpias por hectárea existiría una oferta disponible de 102 t de semillas para la industria alimentaria.

Análisis proximales desarrollados con muestras de cinco predios de la Región de Coquimbo confirman el alto valor proteico de las semillas (Quitral, 2012). En el Cuadro N° 1 se indica la composición química de semillas de acacia tostadas (200°C por 10 minutos).

Como se observa, el contenido proteico es alto y muy similar entre las muestras. El contenido de materia grasa varía desde 17,9 a 20,0 g/100g y es mayor a los valores reportados por Ee & Yates (2013) en semillas de acacia, también tostadas bajo las mismas condiciones, en Australia.

**Cuadro N° 1**  
**COMPOSICIÓN QUÍMICA DE SEMILLAS DE ACACIA**

Muestras	Humedad	Materia Grasa	Proteínas	Fibra Dietética Total	FDS	FDI	Hidratos de Carbono disponibles
	(g/100g)						
El Tanque	1,9 ± 0,05	20,0 ± 0,40	27,5 ± 0,35	12,4	3,6 ± 0,12	8,8 ± 0,91	32,4
Dunas de Huente	2,4 ± 0,10	19,1 ± 0,36	28,2 ± 0,64	15,2	4,8 ± 0,10	10,4 ± 1,23	29,2
Caracas	2,2 ± 0,00	17,9 ± 0,25	28,9 ± 0,28	16,6	5,2 ± 0,23	11,4 ± 0,74	28,5
Mincha Sur	1,4 ± 0,15	19,6 ± 0,80	26,6 ± 0,78	17,5	4,9 ± 0,14	12,6 ± 0,67	29,7
Huentelauquen	1,7 ± 0,14	19,3 ± 0,16	31,5 ± 0,85	14,9	4,2 ± 0,12	10,7 ± 1,12	26,1

El contenido de fibra dietética es alto, superando a semillas de sésamo, girasol y centeno. La fibra dietética es muy importante desde el punto de vista de la salud, ya que dentro de sus propiedades se encuentra la reducción del tiempo de tránsito intestinal e incremento de la defecación, reducción de los niveles sanguíneos de colesterol total y niveles posprandiales de glucosa y/o insulina en la sangre, además es fermentable por la microflora del colon. (Codex Alimentarius Commission, 2008).

Los análisis de la composición química de las semillas de acacia confirman su alto valor proteico y también sus componentes de fibra, características que las hacen recomendables para su uso en panificación junto a otras harinas.

## REFERENCIAS

**Bratti, J. M., 1996.** Efecto de la Altura de Corte en el Rebrote de *Acacia saligna* (Labill.) Wendl. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Santiago, Chile, 61p.

**Codex Alimentarius Commission.** 2008. Report of the 30th Session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses (CNFSDU and WHO/FAO). ALINORM 09/32/26. 27-54. p. 49 and appendix II.

**Ee & Yates, 2013.** Nutritional and antinutritional evaluation of raw and processed Australian wattle (*Acacia saligna*) seeds. Food Chemistry Jan 1, 138(2-8): 762-9.

**Gonzalez, P., 2014.** Proyecto FIA PYT-2013-0010. Productos Alimentarios Funcionales con semillas de *Acacia saligna*. Informe Técnico N°2, Santiago, Chile, 17 p.

**Maslin, B. R., 2011.** Understanding *Acacia saligna*. Edible Wattle Seeds of Southern Australia. CSIRO. Wattle we eat for dinner. Proceedings of Workshop on Australian Acacias for Food Security. Alice Spring, Australia, 9 p.

**Mc Donald, M., Mazanec, R., Bartle, B. and Maslin, B., 2007.** Improved Prospects for the Domestication of *Acacia saligna* in the Region of Coquimbo, Chile. En : Ciencia e Investigación Forestal. Número Extraordinario

**Perret, S. y Mora, F., 2001.** *Acacia saligna*, Leguminosa Arbórea de Uso Múltiple para las Zonas Áridas y Semiáridas de Chile. INFOR, Santiago, Chile, 14p.

**Quitral, V., 2012.** Análisis Proximales Desarrollados con Muestras de Semillas de *Acacia saligna* de Cinco Predios de la Región de Coquimbo. Facultad de Medicina, Departamento de Nutrición, Universidad de Chile. Proyecto FIA PYT-2013-0010. Productos Alimentarios Funcionales con semillas de *Acacia saligna*. Informe Técnico N°2, Santiago, Chile, 17 p.

**Serra, María Teresa, 1997.** Especies arbóreas y arbustivas para las zonas áridas y semiáridas de América Latina. En: FAO Serie Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina N°12, Santiago, Chile, 347 p.

**Yates, P., 2014.** Chile Visit Report. Proyecto FIA PYT-2013-0010. Productos Alimentarios Funcionales con Semillas de *Acacia saligna*. Informe Técnico N°2, Santiago, Chile, 25 p.

