

1934
111

36300

ACUERDO FEDERAL PARA EL DESARROLLO RURAL

DEL CHACO ARIDO

A N E X O I I

DESARROLLO Y POSIBILIDADES DE NUEVAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

EN EL CHACO ARIDO



Equipo de trabajo:

Dr. Fernando FERRERO

Ing. Agr. Sonia Cecilia CALVO

Ing. Agr. Juan Cristóbal AVILA VASQUEZ

4122
44121

I N D I C E

	Pág.
1 - PRODUCTOS FORESTALES.	1
- Producción forestal de la región.	1
- Carbón.	4
- Análisis de la producción forestal por Provincia.	6
- Catamarca	6
- Córdoba	7
- La Rioja.	9
- San Juan.	10
- Santiago del Estero	11
- Bibliografía.	13
2 - PRODUCTOS NO TRADICIONALES.	14
2.1 Cochinillas tintoreas	14
- Descripción y principales características	14
- Obtención	15
- Comercialización.	16
- Análisis económico de la producción	16
- Comercio exterior	19
- Bibliografía.	21
2.2 Jarilla	22
- Descripción de la especie	22
- Utilización	22
- Bibliografía.	29
2.3 Brea.	30
- Descripción general	30
- Obtención de la goma brea	31
- Comercialización.	31
- Bibliografía.	38
2.4 Otras ceras y aceites vegetales	39
- Descripción general de la cera de chilca.	39
- Obtención	39

	Pág.
- Utilización	40
- Perspectivas económicas	40
- Bibliografía.	43
2.5.a Pistacho.	42
- Descripción general de la especie	42
- Perspectivas económicas	42
- Bibliografía.	43
2.5.b Sacha higuera o piñón	44
- Descripción general de la especie	44
- Obtención	44
- Perspectivas económicas	44
- Bibliografía.	46
2.6 Tunas	47
- Descripción general de la especie	47
- Manejo del cultivo.	47
- Utilización	48
- Bibliografía.	56
2.7 Cueros de reptiles (lagartos)	58
- Descripción de la especie	58
- Obtención y comercialización de los cueros.	58
- Comercialización.	59
- Perspectivas económicas	60
- Bibliografía.	61
2.8 Especies aromáticas	62
- Perspectivas del manejo y cultivo	62
- Especies cultivadas	62
- Orégano	62
- Pimiento para pimentón.	64
- Pimiento.	65
- Comino.	66
- Mentas.	68
- Poleo	72
- Manzanilla.	73
- Tomillo	75

	Pág.
- Bibliografía.	77
3 - PRODUCTOS APICOLAS.	78
3.1 Miel.	78
- Características del mercado	78
- Producción y exportación mundial.	78
- Características producción y exportación argentina.	79
- Estudio de mercados de exportación.	88
3.2 Cera.	100
- Principales características	100
- Mercado	102
3.3 Propoleos	103
- Principales características	103
- Cosecha y rendimientos.	105
- Situación actual, perspectivas y mercado internacional.	105
3.4 Polen	107
- Propiedades generales	107
- Utilidades.	108
- Recolección y tratamiento	108
- Comercialización en la región del Chaco Arido	108
- Bibliografía.	109
4 - RECURSOS FORRAJEROS.	110
- Algarrobo	110
- Atriplex.	110
- Cenchrus ciliaris	112

1 PRODUCTOS FORESTALES

Producción Forestal de la Región.

Las provincias que participan en la región del Chaco Arido cubren con bosques nativos el 35 % (12.250.000 has) del total de recursos forestales nativos del país (35.180.000 has) (ver Cuadro N°1) (Anuario IFONA 1985). Sin embargo si se contabiliza exclusivamente la superficie perteneciente al Chaco Arido, dentro de cada provincia, se puede estimar que esta región participa aproximadamente con un 12 % del total de los recursos forestales del país, es decir más de 4 millones de Has. Se destacan en este aspecto, tanto por la superficie como por los niveles extractivos y de producción, las provincias de Córdoba, La Rioja, y Santiago de Estero.

Acuerdo Federal para el Chaco Arido

Cuadro N°1

Recursos Forestales Argentinos
(Has.)

Provincia	Superficie	
	1984	1981
Catamarca	500.000	1.000.000
Córdoba	1.500.000	1.500.000
La Rioja	5.000.000	2.500.000
San Juan	150.000	150.000
San Luis	1.100.000	1.100.000
Sant. del Estero (*)	8.600.000	6.000.000
Total Nación	44.257.490	35.180.000

Fuente: IFONA

(*) Es importante destacar que la superficie correspondiente al Chaco Arido de la Provincia de Santiago del Estero es de aproximadamente 800.000 Has.

Acuerdo Federal para el Chaco Arido

Cuadro N°2

Producción Total de las Provincias del Chaco Arido Año 1987
(en Toneladas)

Productos	Total del País	Provincias del Arido	Participación [%]
Rollizos (*)	5.755.411	71.787	1,25
Leña	1.025.014	85.120	8,30
Postes	122.865	19.525	15,90
Carbón	228.483	94.307	41,28
Durmientes (*)	23.538	1.983	8,42
Estacas/ones	8.296	130	1,60
Rodrigones	13.216	11.089	83,90
Varillas	1.753	181	10,80

Fuente: IFONA

(*) Las especies de las cuales se obtienen estos productos no se encuentran en la región del Chaco Arido.

Del análisis de la información general de los productos que se extraen de las provincias que conforman la región del Chaco Arido (sólo se dispone información del total provincial) con respecto al total nacional se pueden extraer las siguientes conclusiones: (Cuadro N°2)

- El principal rubro lo constituye el carbón, alrededor de 95.000 toneladas y una participación de más del 40 % en el total nacional. Se destacan principalmente las provincias de Córdoba y Santiago del Estero.
- En orden de importancia le sigue la producción de leña: 85000 toneladas anuales, lo que significa poco más del 8 % de la producción nacional.
- Se destaca la participación de estas provincias en la producción de postes y rodrigones, con 19000 y 11000 toneladas, respectivamente y una participación del 16 y 83 % en relación al total nacional.
- Por último, a modo de ejemplo de la situación planteada, en los cuadros siguientes se destaca la importancia de estas provincias en la producción nacional de carbón, leña y postes. Esto surge así al considerar por especie y por producto la participación de la región utilizando para este fin al caso particular del algarrobo, una de las más características de la región.

Acuerdo Federal para el Chaco Arido

Cuadro N°3

Algarrobo Año 1987.
(toneladas)

Productos	Total Nac.	Pcia. del Arido	Participación (%)
Rollizos	72.986	2.228	3,05
Leña	22.565	12.056	53,42
Postes	4.490	4.169	92,85
Carbón	5.287	3.716	70,28

Fuente: IFONA

Si bien no se dispone de información que permita conocer adecuadamente la producción actual y posibilidades futuras de la región del Chaco Arido, las estimaciones y consultas realizadas indican que los productos casi excluyentes para esta región son el carbón y la leña (Cuadro N°4) con una especial participación de las provincias de Córdoba, que aportaría más del 40 % y La Rioja con poco más del 30 % de la producción total.

Acuerdo Federal para el Chaco Arido

Cuadro N°4

Producción Estimada para la Región del Chaco Arido
(En toneladas)

Productos	Producción
Rollizos	999,6
Leña	47.716,5
Postes	128,6
Carbón	25.437,8
Estacones	13,0
Rodrigones	267,4
Varillas	1,4

Es conveniente destacar que los análisis se realizan a partir de la información suministrada por el Instituto Forestal Nacional, sin embargo las consultas realizadas a nivel oficial y privado en las distintas provincias permiten afirmar que los valores consignados se encuentran entre un 35 y 50 % por debajo de los datos reales de extracción y producción.

1.1. Carbón

Como principal producto forestal de la región, el carbón vegetal se puede obtener de diversas sustancias orgánicas, habitualmente de residuos leñosos, luego de una combustión incompleta (carbonización).

Para fines comerciales las características del producto deben ser: (1)

- Ausencia de olores o gases tóxicos, lo cual depende de la materia prima y del procedimiento de fabricación.
- Rapidez de encendido y duración; aquí se destaca el quebracho blanco.
- Aspectos relacionados con el transporte y almacenamiento.

Entre los usos del carbón vegetal se pueden mencionar domésticos (cocina, calefacción) e industriales (metalurgia y calefacción).

a) Producción Mundial.

La producción mundial de carbón vegetal ha sido creciente pasando de 15.784 en 1976 a 20.912 en 1987 (en miles de toneladas).

Los principales países productores son Kenya, Nigeria y Sudán en Africa y Brasil en América del Sur.

En Asia, se destacan India, Tailandia y Malaysia mientras que en Europa, que participa sólo con el 2 % de la producción mundial de carbón, los principales países productores son Rumania, Francia y España.

b) Exportaciones.

En cuanto al comercio exterior, las exportaciones provienen esencialmente de Asia (53 %) y de Europa el 40 %. Asimismo, los países fuertemente importadores son de Europa (Alemania Federal, Francia, Suecia, Inglaterra, Italia, Noruega y Holanda), de Asia (Malaysia, Singapur, Japón) destacándose que en el balance mundial de exportaciones - importaciones, el saldo es favorable a las importaciones, por que las exportaciones resultan el 40 % del total de carbón importado (p/Europa y Asia principalmente). Asimismo, Europa exportó a U\$S 225 la tonelada (1985) e importó a U\$S 195 la tonelada de carbón.

Acuerdo Federal para el Chaco Arido

Cuadro N°5

Exportaciones argentinas de carbón vegetal (2)

Años	Valor (U\$S)	Cantidad (tn)	Precio (U\$S/tn)
1985	42.700	435	
1986	67.344	662	101,7
1987	216.066	1.756	123,0
1988	1.125.253	10.000	112,5
1989	3.864.443	33.939	113,9
1990	3.739.948	35.998	102,89

El carbón vegetal se puede exportar como aglomerado o sin aglomerar, con las siguientes posiciones arancelarias:

Carbón vegetal aglomerado: 44.02.00.01.00
 Carbón vegetal sin aglomerar: 44.02.00.02.00

Tal como lo demuestra el cuadro anterior, la exportación argentina de carbón vegetal ha tenido una tendencia creciente, aunque el precio/tn ha descendido. Los principales países compradores de Argentina son: Alemania Federal, Bélgica, España, Dinamarca, Noruega, Países Bajos, Italia y Reino Unido. (Cuadro N°6)

Acuerdo Federal para el Chaco Arido

Cuadro N°6

Evolución de las exportaciones argentinas de carbón vegetal por país. (valores expresados en U\$S)

País	Años				
	1986	1987	1988	1989	1990
Alemania F.	16.055	12.865	445.442	395.539	177.436
Bélgica	1.447	13.962	2.558	80.903	155.725
España	--	--	376.041	1.116.643	582.863
Dinamarca	19.440	25.875	23.760	30.375	169.065
Noruega	27.562	89.478	40.000	745.102	487.945
P. Bajos	--	18.292	96.757	461.033	933.030
Italia	--	--	63.439	478.936	454.289
Reino Unido	--	2.652	6.916	413.065	516.899

Análisis de la Producción Forestal por Provincia.

a) Catamarca.

La actividad forestal en el Chaco Arido Catamarqueño se basa en el aprovechamiento de la madera para leña o para la elaboración del carbón; en muchos casos la explotación del recurso forestal resulta la única fuente de ingresos del grupo familiar. Entre las especies se destaca el quebracho blanco, el mistol, tala, y algarrobo.

En el cuadro siguiente se muestra el desarrollo de la extracción por especie para Catamarca en los años 1981 y 1987, último año de la publicación de Anuario IFONA.

Acuerdo Federal para el Chaco Arido

Cuadro N°7

Extracciones de la Provincia de Catamarca (en Toneladas)

Especie	Año	Rollizos	Leña	Postes	Carbón
Algarrobo Negro	1981	16.919	15.806	829	6.513
	1987	240	169		90
Brea	1981		390		
	1987				
Mistol	1981		6.845		2.213
	1987				
Quebracho Blanco	1981	3	7.146		3.663
	1987	494	510		84
Retamo	1981		96	60	
	1987		35	3	
Tala	1981		3.221		2.617
	1987				
Varios	1981		330	5	
	1987	60	6.316		6.327

Fuente: IFONA

b) Córdoba

El recurso forestal de la Provincia de Córdoba está constituido por formaciones leñosas naturales y bosques implantados. Entre las formaciones leñosas nativas pueden diferenciarse el bosque de la llanura y el bosque serrano.(4)

De acuerdo a la Dirección de Recursos Naturales Renovables de la Pcia. de Córdoba la superficie ocupada por los bosques nativos es de 2.698.340 has. (1976), mientras que el IFONA (Instituto Forestal Nacional indica que dicha superficie es de 1.500.000 has (anuario 1985).

En el bosque de llanura se pueden distinguir dos áreas. la que comprende a los departamentos situados al oeste de los cordones montañosos centrales y otra, al este de dichas serranías.

En el sector oriental a las sierras, la especie más importante es el quebracho colorado, aunque su presencia se reduce a escasos ejemplares aislados, estando prohibido su aprovechamiento.

Las otras especies de importancia que forman el estrato arbóreo son el quebracho blanco, los algarrobos blancos y negros y el mistol; en el estrato arbustivo predominan el tintitaco y el tala.

El principal producto de esta aérea es la leña, fundamentalmente "leña mezcla" al estado verde, con rendimientos aproximados promedios de 10 y 15 ton/ha.

En lo que respecta a la parte occidental de este bosque de llanura, las especies son las mismas, a excepción del quebracho colorado, mientras que aparecen otras como el alpotaco y el retamo. En esta aérea los rendimientos en productos forestales son menores, en comparación al área oriental, en razón del régimen de precipitaciones más deficientes. Los productos de importancia en el área occidental son: varillas, postes para alambrados, medios postes y varillones varillas para viñas, además de leña verde y carbón.

En síntesis, la producción de los bosques naturales está representada principalmente en su mayor parte por leña para combustible; ésta se emplea en hornos de cal, hornos de ladrillos, producción de carbón, panaderías y como leña trozada para calderas, calefones y hogares.

La región del Chaco Arido perteneciente a la provincia de Córdoba produciría alrededor de 20.000 toneladas de leña para combustible, lo que significa cerca del 2 % del total nacional. En cuanto al carbón, la producción de esta región se ubicaría

alrededor de las 13.000 tn., es decir casi un 6 % de la producción total del país.

El Cuadro N°8 que muestra la extracción de productos forestales de los bosques de la Pcia. de Córdoba para el período 1986-1989 permite advertir lo siguiente: (5)(6)

- La cantidad de leña en el año 1985 fue de 25.036 ton. y alcanzó su máximo nivel de 38.187 ton. en el año 1988, siendo este valor al año 1989 de 29.700 ton.; razón por la cual se puede inferir que la producción anual se mantiene "aproximadamente" estable.
- En el caso de carbón la producción ha pasado de 2.610 ton. en 1986 a 28.630 ton en 1989, mostrando un crecimiento sostenido.

Por otra parte si se considera un factor de conversión de leña a carbón de 5 a 1, la cantidad explotada de leña para elaborar carbón ha sido mucho mayor, es decir de 13.050 ton. a 143.150 ton. Esto indicaría una presión creciente sobre el recurso forestal nativo, datos que se certifican cuando se analizan la mayor producción de carbonilla y de leña picada para todo el período.

- Por lo que respecta a los aspectos económicos de la explotación forestal, cabe consignar que por venta de leña, carbona, postes y varillas, un productor de 250 has. recibe ingresos por 4.500 U\$S/año. De estos, la utilidad resultante se aproxima a los 1.700 U\$S, una vez descontados los 3.250 U\$S que se pagan por mano de obra, principal rubro de la estructura de costos (datos extraídos del proyecto presentado por el Ing. Ula Karlim, "Valorización del Recurso Forestal Algarrobo en el Chaco Arido").

Acuerdo Federal para el Chaco Arido

Cuadro N°8

Extracción Forestal de la Provincia de Córdoba.
(toneladas)

Producto/Año	1985	1986	1987	1988	1989
Leña	25.036	29.455	31.823	38.187	28.700
Postes	380	530	480	--	--
Medios postes	140	160	240	220	120
Rodrigoes	3.271	5.380	6.210	4.844	5.300
Varillas	20	50	42	25	15
Carbona	2.610	5.830	15.631	20.320	28.630
Carbonilla	140	385	2.500	4.070	8580
Leña picada	2.300	4.100	6.140	7.200	13.012

Fuente: Dirección de Recursos Naturales - Provincia de Córdoba

c) La Rioja

El destino de la producción forestal de La Rioja es principalmente para combustible. Esto se puede inferir a partir de la siguiente información:

- En el año 1981, el carbón y leña explicaban el 84 % de la extracción del recurso forestal (total = 36.645 ton.).
- En el año 1985, los productos arriba mencionados representaban el 98 % del total producido por La Rioja (41.692 ton).
- Al año 1989, este porcentaje se encuentra en el 92 % del total, 28 % para carbón y 63,7 % para leña.

En cuanto a las cifras de extracción de carbón y leña (7), éstas muestran una tendencia decreciente, siendo en conjunto para el año 1989 de 17.500 Ton.

Acuerdo Federal para el Chaco Arido

Cuadro N°9

Producción de Carbón y Leña en la Provincia de La Rioja
(En Toneladas)

Año	Leña	Carbón
1981	27.499	3.111
1985	37.172	3.806
1988	15.000	1.000
1989	17.000	500

Por lo tanto, si el carbón y leña explican más del 90 % de la explotación forestal de La Rioja, y si los valores en toneladas de carbón y leña indican que se extrajo al año 1989 sólo 17.500 Ton., esto indica que la explotación forestal de la provincia de La Rioja se encuentra notablemente reducida.

En relación a las principales especies explotadas en La Rioja, se encuentran el quebracho blanco (casi con exclusividad para carbón y leña), los algarrobos (con variados usos como por ejemplo: postes, rodrigones, varas y varillas, carbón y leña), la lata (para varillas, rodrigones, estacones) y el retamo (para postes, estacas y rodrigones).

Por último, del Informe del Ministerio de Hacienda de La Rioja (8) surgen dos hechos importantes: la degradación del bosque nativo y como consecuencia de este fenómeno la disminución del número de productores dedicados a esta actividad forestal.

d) San Juan

La superficie de bosques nativos para esta provincia, según el Anuario 1985 del Instituto Forestal Nacional (IFONA) es de 150.000 Has, siendo las especies nativas más importantes el algarrobo, el retamo y el quebracho blanco.

Se nota un crecimiento en la participación del carbón y la leña sobre el total de extracciones. En efecto mientras estos productos representaban en 1981 el 43 % del total de la producción de la provincia, hacia el año 1985 y dentro de un contexto que marca una importante disminución de la producción provincial (más del 70 %), el carbón y la leña pasan a representar el 64 % del total provincial.

Es necesario recordar que los valores consignados corresponden a toda la provincia no pudiéndose discriminar la producción que corresponde a la región del Chaco Arido. Sin embargo esta provincia es la de menor aporte a la producción de la región.

Acuerdo Federal para el Chaco Arido

Cuadro N° 10

Extracciones de la Provincia de San Juan (en Toneladas)

Especie	Año	Rollizos	Leña	Ceras	Carbón	Estacones
Algarrobo *	1981	291	189			
	1985	300	201			
Quebracho Blanco *	1981		292		7	
	1985					
Retamo	1981	651		93		
	1985					150
Varios	1981		9587		285	
	1985		2958		189	

* Incluye 21 Ton. de Carbonilla

Fuente: IFONA.

e) Santiago del Estero

La superficie de bosques nativos en esta provincia fue en el año 1981 de 8.600.000 Has., en el año 1984 de 6.000.000 Has. (9) mientras que para el año 1989 se estimaba entre 5 y 6 millones de Has. (10) De este total, unas 750.000 Has. corresponden a la región del Chaco Arido.

En relación a los productos explotados en la región del Chaco Arido que pertenece a esta provincia para los años '86 y '89 se presenta el siguiente cuadro :

Acuerdo Federal para el Chaco Arido

Cuadro N°11

Evolución de la Extracción de Productos en la Región del Chaco Arido de la Provincia de Santiago del Estero
(en Toneladas)

Productos	1986	1.989
Leña	--	4
Mezcla Leña	738	889
Postes	48	43
Rollos	134	133
Mezcla Carbón	6.105	7.949
Rodrigones	188	136
Total	7.213	9.154

Fuente: Dirección de Bosques y Fauna de Santiago del Ester

Del análisis de la información surge lo siguiente:

- El importante aumento de la producción de la región en el período considerado, el cual supera el 25 %.
- Al igual que en las otras provincias consideradas se confirma la importancia del carbón y la leña, que representan alrededor de un 95 % de la producción total de la región.
- Por último se destaca el crecimiento de estos dos rubros que explican el aumento de la producción de la región. Así se nota un incremento del orden del 30 % para el carbón y de alrededor del 20 para la leña.

Es oportuno analizar la evolución de las extracciones de las distintas especies que conforman el patrimonio forestal

de la provincia de Santiago del Estero (Cuadro N°12). Se destaca la participación del rubro "otras especies" en la producción de carbón, lo que puede cuantificar la degradación de especies de importancia como el quebracho blanco.

Acuerdo Federal para el Chaco Arido

Cuadro N°12

Extracción por Especies en la Provincia de Santiago del Estero
(en Toneladas)

Especie	Año	Rollizos	Leña	Postes	Carbón	Durmien.	Rodrigo.
Algarrobo	1981	144		25.341			6.875
	1987	613		3.713			4.628
Itin	1981			249			
	1987	2.263		946			
Quebracho. Bco. **	1981	3.219	20		17621	8.860	
	1987	1.093	45		40	156	
Quebracho. Col. *	1981		15889	11.292		9.927	
	1987	4.914	16044	14.106	18	1.827	
Varios	1981	6	36690		77443		77
	1987		4787		68249		

-Fuente: IFONA

* Esta especie no se encuentra en el Chaco Arido

** En el Chaco Arido esta especie es utilizada principalmente para carbón.

Bibliografía

- (1) C.F.I., "Demanda y Oferta exportable de la Provincia de Santiago de Estero". Agosto 1989.
- (2) Estadísticas de Comercio Exterior, Ministerio de Comercio Exterior de la Provincia de Córdoba.
- (3) Informe Ministerio de Hacienda de la Provincia de La Rioja, 1990.
- (4) Jaccard, A; Gomez, E. "Consideraciones para el Diagnóstico del Sector Forestal de Córdoba", Dirección de Recursos Naturales Renovables, Ministerio de Agricultura y Recursos Renovables de la Provincia de Córdoba.
- (5) Anuarios IFONA, años 1981 y 1985.
- (6) Estadísticas de Extracción de Productos Forestales de los Bosques de la Provincia de Córdoba (1986 - 1989) Dirección de Recursos Naturales, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables de la Provincia de Córdoba.
- (7) (8) op. cit. en (3)
- (9) Anuario IFONA 1985
- (10) op. cit. en (1)

2. PRODUCTOS NO TRADICIONALES

2.1 Cochinillas Tintóreas

1.- Descripción y Principales Características de las Cochinillas.

La cochinilla es un insecto que vive como huésped en plantas del género *Opuntia*, las hembras producen un pigmento rojo, el "ácido carmínico" el cual es un colorante de amplios usos. Este colorante natural se utiliza para cosmética (maquillaje) en la industria alimenticia y en medicina. Su perspectiva económica se fundamenta en las fuertes restricciones impuestas a los colorantes artificiales. La cochinilla pertenece al Orden Homópteros, Género *Coccus*, encontrándose varias especies:

C.cacti: Especie que habita en los cactus, alimentándose de su savia.

C.ilicis: Denominada también kermes, grano de escarlata o cochinilla de encinas. Su materia colorante es el ácido quermésico.

C.lacca: Vive sobre *Opuntia ficus indica* y se encuentra en Bengala y en la India. Su materia colorante es el ácido laccaínico, parecido al ácido carmínico.

Estas dos últimas especies tienen las mismas propiedades tintóreas e idénticas aplicaciones que la cochinilla verdadera.

En Argentina la cochinilla tintórea se ha encontrado sobre *Opuntia ficus indica* (Tuna) y *Opuntia quimilo* (Quimilo), cactáceas características del Chaco Arido.

El ciclo biológico de *Coccus cacti*, llamada cochinilla verdadera (período comprendido desde que el insecto sale del huevo hasta que el adulto inicia la postura de huevos) dura entre 89 y 136 días, lo cual depende de la temperatura. Este ciclo es más corto en zonas cálidas.

Poseen dimorfismo sexual, siendo la distribución de sexos en el campo de 20 hembras por macho.

La hembra es quien se queda fija a la planta, mientras el macho es nómada contando con dos alas para trasladarse y cumplir con su papel fecundador.

La fecundación se da todo el año y la hembra puede poner desde 293 hasta 598 huevos.

El peso promedio de una hembra adulta a punto de ovipositar es de 0,048 grs. y seca 0,016 grs.

Las características climáticas de los lugares donde prospera la cochinilla son:

Clima:	Cálido - Templado
Temperatura:	15 - 27 °C
Humedad relativa:	45 - 85 %
Pp. Pluvial:	100 a 800 mm
Altitud:	100 a 3.100 metros sobre el nivel del mar

Los factores que influyen en la productividad son:

- Insolación o luminosidad: la cochinilla tiende a alejarse de la luz y tiene una clara tendencia hacia las superficies de menor insolación.
- Lluvia: es un factor adverso para el establecimiento y desarrollo de la cochinilla.
- Temperatura: a mayor temperatura y menor humedad relativa, se acelera la velocidad de desarrollo del insecto.
- Edad de la penca: la cochinilla prefiere las pencas nuevas del último año, para fijarse.

2.- Obtención de la Cochinilla

- Infestación: la propagación de la cochinilla es principalmente natural, habiéndose desarrollado varias técnicas de infestación artificial (de la penca infestada, de la tela, de la bolsita) teniendo ésta última las siguientes ventajas: permite programar la infestación y la recolección durante todo el año, homogeneizar el tamaño de la cochinilla, eleva la productividad y la producción y posibilita el cálculo del rendimiento aproximado a obtenerse.

Para una hectárea de tunales (1.686 plantas) se requiere aproximadamente 25 kg de cochinillas hembras ovíparas.

- Cosecha: la recolección se realiza durante todo el año, preferentemente en los bimestres Dic-Ene, Abr-May y Ago-Set. entre los 80 y 120 días de realizada la infestación, lo que sucede cuando la cochinilla se encuentra a punto de ovipositar.
- Matanza y Secado: La calidad del colorante depende mucho de las técnicas del matado y secado empleado.

La matanza permite acelerar el secado, evitar la pérdida de peso al no dejarla ovipositar e impedir que disminuya el ácido carminico.

Los principales métodos de matanza son: con agua hervida, con vapor de agua, por sofocación o asfixia (generalmente en bolsa) o al sol (sobre mantas de lona).

El secado influye en la presentación y calidad del producto final.

Entre los métodos se puede citar:

- Los naturales: con acción de los rayos solares. La mejor forma es exponerlas un día al sol y luego a la sombra con buena ventilación, removiendo suavemente el producto.

Se pueden nombrar, entre los secadores, los que funcionan con aire caliente y el secado solar.

3.- Comercialización

Hay tres formas de comercialización:

- a - Como cochinilla desecada: A los insectos desprendidos de la planta, se los mata por inmersión en agua hirviendo y se los seca posteriormente ya sea al sol o bien sometiénolos en estufas de aire caliente a una temperatura adecuada.

El ITINTEC (Instituto de Investigaciones Tecnológicas Industrial y Normas Técnicas del PERU), recomienda matar la cochinilla por sofocación o asfixia y secarla artificialmente, por ejemplo con un secador solar.

- b - Como cochinilla pulverizada:

- c - Como ácido carmínico: al estado de laca, con el nombre de carmin.

4.- Análisis económico de la producción de cochinillas tintóreas y ácido carmínico

El rendimiento de la cochinilla está determinado por una serie de factores:

- Grado de infestación por penca
- Número de pencas infestadas/planta
- Número de generaciones/año
- Capacidad de soportabilidad de la planta
- Plagas y enfermedades de la planta
- Porcentaje de mortalidad por factores adversos

En general se puede decir que 4 - 5 kg de cochinilla seca rinden 1 kg. de carmin.

Grado de infestación (1)	1° año		3° año		5° año	
	1666 Pl/ha	2000 Pl/ha	1666 Pl/ha	2000 Pl/ha	1666 Pl/ha	2000 Pl/ha
4	806	968	1612	1935	2418	2903
2	403	484	806	968	1209	1451
1	202	242	403	484	604	726

(1) Grado de infestación: 4 (76-100 % de infestación)
 (Superficie Cubierta 2 (26-50 % de infestación)
 densamente con cochi.) 1 (hasta 25 % de infestación)

Fuente: ITINTEC Manejo de la Tuna Y la Cochinilla 1989.

De acuerdo a la información recogida el precio interno por kg de cochinilla seca es en:

Perú: 24 U\$S/kg

Argentina: 20 U\$S/kg

Cálculo del Ingreso Bruto/Ha. en la producción de Cochinilla Seca.

El ingreso promedio por hectárea en Argentina, conociendo que los rendimientos/ha son de 300 kg de cochinilla serían:

Precio	Rendimiento	Ingreso Promedio
20 U\$S/kg	300 kg/ha	6.000 U\$S/ha

Si se supone un rendimiento mínimo y uno máximo, los ingresos resultarían:

Precio	Rendimiento	Ingreso Promedio
20 U\$S/kg	202 kg/ha	4.040 U\$S/ha
20 U\$S/kg	2.903 kg/ha	58.060 U\$S/ha

Se calcula a partir de la relación de 4 - 5 Kgs. de cochinilla seca necesarios para obtener un Kg. de carmin.

Promedio 300 Kg. representan 60 Kg./Ha. de carmin.
 Rendimiento mínimo 200 Kg. representan 40 Kg./Ha. de carmin.
 Rendimiento máximo 2900 Kg. son 580 Kg./Ha. de carmin.

El precio que se utilizará es aquel que Argentina paga por sus importaciones de carmines de cochinilla. (Esto supone que los productores de carmines recibirán el precio que hoy se paga por importar el producto)

Precio importación desde Perú, año 1990 en U\$S/kg de carmin = 151,6 U\$S/kg.

Precio U\$S/kg	Rendimiento kg/ha	Ingreso Bruto /Ha.
151,6	60	9.096 U\$S/ha
151,6	40	6.064 U\$S/ha
151,6	580	87.928 U\$S/ha

Cálculo de Ingreso Neto por hectárea en la producción de carmines

Si se considera que el costo de la extracción ^{Kg} 6 U\$S/~~kg~~, el ingreso neto, para el rendimiento promedio de Argentina ser :

Ingreso Bruto	9.096 U\$S/ha
Costo de extracción	360 U\$S/ha
Ingreso Neto	8.736 U\$S/ha

5.- Comercio Exterior Argentino de Cochinillas y Carmines de Cocchinillas.

CUADRO N° 13. ACUERDO FEDERAL PARA EL DESARROLLO RURAL DEL CHACO ARIDO.
IMPORTACIONES ARGENTINAS DE COCHINILLAS.

Posición arancelaria: 05.15.00.01.00

Año	País	Valor CIF U\$S	Peso kg	Precio U\$S/Kg.
1986	Perú	653.895	24.750	26,4
1987	Perú	674.371	20.460	32,8
	Taiwan	1.888	138	
	Total	676.259	20.590	
1988	Perú	310.111	16.525	18,8
1989	Perú	206.391	12.805	16,1
1990	Perú	222.740	25.410	8,8

Fuente: Base de datos comercio exterior. INDEC.

CUADRO N°: 14. ACUERDO FEDERAL PARA EL DESARROLLO RURAL DEL CHACO ARIDO
IMPORTACIONES ARGENTINAS DE CARMINES DE COCHINILLAS

Año	País	Valor CIF U\$S	Peso kg	Precio U\$S/Kg.
1986	Perú	33.811	120	281,7
	P. Bajos	12.786	50	255,7
	Total	46.597	170	274,1
1987	Perú	9.850	40	246,2
1988	EEUU	6.355	11	577,7
	Perú	2.477	10	247,7
	Bélgica	20.535	50	410,7
	Total	29.367	71	413,6
1989	Perú	8.073	50	161,5
	Suiza	529	1	529
	Total	8.602	51	168,7
1990	Perú	21.227	140	151,6

Las cifras sobre importación (U\$S y Peso) indican una mayor importancia de las cochinillas secas que de los carmines. Esto permite prever que la sustitución de cochinillas importadas será más rápido, dado que el proceso de producción de éstas es simple y poco oneroso.

Es importante destacar, asimismo la diferencia de precio entre Perú y los demás países exportadores.

Se presentan a continuación los valores correspondientes a las exportaciones argentinas de cochinillas.

CUADRO N°: 15. ACUERDO FEDERAL PARA EL DESARROLLO RURAL DEL CHACO ARIDO
EXPORTACIONES ARGENTINAS DE COCHINILLAS.

Posición arancelaria: 32.04.00.02.01

Año	País	Valor U\$S	Peso (kgs.)	Precio U\$S/Kg.
1986	Chile	1.088	40	42,55
	Uruguay	5.720	120	
	Total	6.808	160	
1987	Costa Rica	4.000	102	37,35
	Chile	1.304	40	
	Total	5.304	142	
1988	Canadá	3.137	136	38,6
	Costa Rica	3.600	109	
	Chile	6.000	152	
	EEUU	817	2	
	Uruguay	2.030	5	
	Total	15.584	404	
1989	Brasil	34.900	1.660	22,5
	Canadá	17.472	840	
	Costa Rica	5.400	152	
	Chile	1.467	45	
	Paraguay	1.686	10	
	Total	360.925	2.707	
1990	Brasil	144.856	8.929	17,4
	Canadá	18.128	800	
	Uruguay	218	10	
	Total	163.202	9.379	

Por los precios por Kg. (en U\$S) las exportaciones argentinas se refieren a cochinillas secas a pesar que la posición arancelaria haga referencia a lacas de carmines.

Se destaca que la única provincia del árido que figuró como exportadora fue Córdoba, en el año 1.989, que exportó 10 kg. de cochinillas por valor de U\$S 1.686 a la República de Paraguay.

El principal productor mundial de cochinillas tintóreas es Perú, el cual abastece el 90 % de las necesidades mundiales.

El 10 % restante del mercado es cubierto por Islas Canarias, Honduras y México.

La importancia del Perú se advierte en los Proyectos que este país desarrolla para la producción de cochinilla y elaboración industrial de ácido carmínico. Así, el ITINTEC (Instituto de Tecnología Industrial y Normas Técnicas del Perú), junto con el CIID (Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo del Canadá), han evaluado que el costo de una planta de procesamiento de cochinilla alcanzaría a los U\$S 400.000, lo cual significa vender directamente carmín.

En Argentina, en función de los posibles ingresos netos/ha, exportando los carmines, permitiría que con 38 Has. de producción, obtener, en un año el monto de la inversión inicial.

Bibliografía

- "El manejo de la tuna y de la cochinilla", (1989). ITINTEC y CIID.
- "Colorantes y crecimiento económico", (1990). ITINTEC y CIID
- Rojas, M. Comunicación Personal. Universidad Nacional de Catamarca 1991

2.2 Jarilla

1. Descripción General de la Especie.

"El ácido nordihidroguaiarético (NDGA) fue descubierto en 1942 en una planta que crece espontáneamente en millones de acres en las regiones desérticas de los Estados del sur de EEUU como así también en México. (1)

Esta planta se denomina comunmente "creosotá bush" dado que sus hojas y sus ramas están recubiertas por una sustancia resinosa cuyo olor recuerda a la creosota.

Esta planta es la jarilla, llamada por los mexicanos "hedionda", cuyas especies *Larrea nitida* (no crece en el Chaco Arido), *L. ameghinoi* (idem), *L. divaricata*, *L. cuneifolia* son nativas de Argentina.

2. Utilización.

El desagradable gusto y olor que la caracteriza determina que ninguna de las especies de jarilla sea ingerida por los animales, no pudiendo por tanto ser utilizada en estado natural, como forraje para animales. (2)

Para uso humano, utilizando las hojas y tallos tiernos y la raíz, la jarilla tiene propiedades antirreumáticas, colagogo y desodorizante. Ha sido probado su uso para el tratamiento de gota, ciática y artritis, además de ser un depurativo (Aplicaciones en farmacopea de especies leñosas, J. TINTO)

Pero, la jarilla puede ser utilizada integralmente obteniéndose además del NDGA, los siguientes productos: RESINA - ESENCIA - TALLOS RESIDUALES - NDGA

Así, el esquema de aprovechamiento planteado por MIZRAHI es el siguiente: (3)

- a) Extraer la esencia y la resina de sus tallos folíferos por medio de alcohol y separar posteriormente ambas, por empleo de vapor de agua sobrecalentado.
- b) Utilizar los tallos, remanente de la extracción antedicha, como alimento de ganado, en base a su alto valor alimenticio.
- c) Aislar el NDGA contenido en las resinas, por el método denominado "con benceno".

El tratamiento inicial consiste (4) en la maceración de la planta, luego de que ha sido secada y trozada, con alcohol, éter u otros solventes orgánicos.

De las sustancias extraídas se pueden identificar: una cera, que es un éster de ácidos en C26 y C28 y de un alcohol en C39, también una sustancia amarilla - anaranjada (en la cual hay flavonoides), de caucho, un aceite esencial, clorofila, fitoesteroles, sucrosa y en gran cantidad derivados fenólicos entre los cuales se encuentra el NDGA.

Del estudio realizado por el ya citado MIZRAHI, se demuestra que los mayores rendimientos en esencia y resina se obtienen por extracción alcohólica. El contenido de esencia fue cercano al 1 %, mientras que el de resina fue alrededor del 35 %, siendo la de menor rendimiento *L. ameghinoi* y la de mayor rendimiento en resina *L. nítida* (37,5 - 36,4 %).

En el caso de la resina, el barniz obtenido a partir de las resinas reemplazaría a la colofonia (resina de pino) y a productos sintéticos (alquílicos). Debido a que sigue manteniendo el olor característico de la jarilla, la utilización del barniz, sería para usos exteriores (uso agrícola especialmente).

Las resinas aisladas presentan color pardo o negruzco, polvo de color pardo claro y olor a frutas, con excepción de las de *L. divaricata* que fueron desagradables.

Entre las posibles aplicaciones de las resinas, extraída con alcohol se puede mencionar: (5)

- a) Uso directo de la resina. Es importante destacar que en la Argentina se produjeron en el año 1987, 3.545 toneladas de barnices y en los primeros seis meses de 1989, 2.487 toneladas; estos barnices tienen un origen distinto al de resina de jarilla.
- b) Barniz: (en solución alcohólica al 50 %). La película obtenida fue brillante, de color pardo oscura, no quebradiza, capaces de ser lustradas y estables al aire y al sol.
- c) Colorante: de lana, la cual se tiñó de color pardo claro, estable al hervido con agua, a soluciones concentradas jabonosas frías y al sol.

Es de destacar que la resina usada directamente tiene una regular actividad bactericida, escasa actividad antifúngica y casi nula como preservante de la madera cuando se la compara con la creosota.

- d) Por transformación de la resina también, para barniz.
- e) En una resina alquíd modificada: (por condensación con anhídrido ftálico o glicerina), la película obtenida fue de color caoba oscuro, pero más clara que la obtenida directamente de la resina de jarilla. La película es más estable que la anterior.

- f) En una resina tipo fenol-formaldehído (por condensación con formaldehído). Las películas presentaron un color negrozco poco brillante con propiedades similares a los anteriores productos, excepto que fundió a 215 °C.
- g) Por aumento de la estabilidad al aire de la resina: la película obtenida fue de color negro brillante, capaz de ser lustrada y estable al aire y al sol.
- h) NDGA.

Las sustancias antioxidantes actúan disminuyendo el número de radicales libres y por tanto bajan la velocidad de oxidación.

Los antioxidantes más utilizados en alimentos son del tipo I, que corresponden a los compuestos fenólicos. Entre ellos se encuentra el galato de propilo, el butil hidroxiamisol (BHA) y el butil hidroxitolueno (BHT).

El BHA y BHT son solubles en lípidos y resisten bien el calor. Presentan el inconveniente de tener un olor desagradable y evaporarse rápidamente, lo que hace difícil su empleo, por ejemplo en alimentos deshidratados.

Un aspecto importante de la utilización de estos antioxidantes es su grado de toxicidad lo cual determina que la reglamentación fije dosis máximas permitidas, con relación al contenido en lípidos. (6)

En el caso del NDGA, éste es un derivado fenólico que fue utilizado como antioxidante para las grasas de cerdo fundida. Concentraciones del orden del 0,1 % no daban ni gusto ni olor y las propiedades de las materias grasas se alteraban muy poco.

Estudios más completos demostraron que concentraciones superiores a las necesarias para estabilizar la carne de cerdo eran inofensivas. (7) La carne de cerdo contiene aproximadamente 3 a 6 % de triglicéridos relativamente saturados y aproximadamente 1 % de fosfolípidos ricos en ácidos grasos insaturados, siendo éstos muy oxidables.

De aquí, la importancia del ácido debido a sus amplias aplicaciones como antioxidante, por lo cual se han realizado estudios experimentales con el objeto de extraer dicho ácido con el mayor grado de pureza a partir de la jarilla.

Surge, que el método que rinde los mejores resultados para obtener NDGA puro de las resinas de la jarilla es el denominado "con benceno".

El porcentaje de ácido aislado osciló entre 2,83 % y 9,66 % en resinas y 0,99 y 2,65 % en tallos secos. (8) (Del residuo remanente de la extracción bencénica de NDGA contenido

en las resina se preparó un barniz cuya película resultó de color negro brillante y estable, siendo uno de los mejores barnices logrados de la jarilla).

Las características del ácido son: polvo blanco, cristalino con reflejos amarillentos apareciendo al microscopio bajo la forma de agujas planas. Punto de fusión: 184 °C. Es muy soluble en alcohol (20 %) y éter. Es soluble en agua fría y ácido clorhídrico diluido, se disuelve fácilmente en los aceites y grasas a 120 °C, alcanzando a esa temperatura una solubilidad del 5 % pero no alcanza el 1 % en solución a temperatura ambiente.

En cuanto a la acción antioxidante del NDGA se extiende a una amplia gama de productos (9), principalmente a las grasas animales y vegetales.

En EEUU se lo ha utilizado en los productos lácteos y en los aceites de pescados a los cuales les ha conservado su poder vitamínico A y D.

El pescado puede conservarse con una solución de NDGA sobre su superficie y se han hecho experiencias en ese sentido con el salmón congelado. Otra utilización es en pommes-chips, con lo cual el producto conservó su sabor inicial durante 5-6 semanas en lugar de una.

En el caso de jugos de naranjas y limones dado que sus aceites se oxidan fácilmente tomando un sabor terpénico característico, la adición de NDGA en proporción 1/10.000 logra conservar el sabor por un tiempo 12 - 14 veces más prolongada que sin el aditivo del ácido.

También puede ser usado en muchos otros productos como mayonesa, chocolate, carne de cerdo.

Es importante destacar que el NDGA cumple las condiciones requeridas por el Departamento de Agricultura de los EEUU para los antioxidantes como son: (10)

- No toxicidad
- Alta eficacia, por lo cual se utiliza en pequeñas cantidades.
- Es un producto natural, no provocando ningún cambio en el color, gusto y olor de los productos en los cuales se emplea el NDGA.

El cálculo económico realizado para la utilización como antioxidante en grasas sería muy limitado por lo siguiente:

- Actualmente se utiliza BHT como antioxidante en una proporción de 125 gr/ton de grasa a tratar pudiendo utilizarse hasta 400 gr/ton.

La producción en toneladas de grasa comestible para los meses de enero de 1988 y 1989 ha sido: (INDEC/enero - junio 1989)

CUADRO N°: 16 ACUERDO FEDERAL PARA EL DESARROLLO RURAL DEL CHACO ARIDO.

PRODUCCION DE GRASA COMESTIBLE.

Enero	Total	Vacuna	Porcina	Mezcla
1988	3.150,1	2.296,5	381,5	472,1
1989	5.517,2	3.718,6	471,1	1.327,5

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

Si consideramos el mes de enero/89

$5.517,2 \text{ Tm.} \times 400 \text{ gr/ton de BHT} = 2.207 \text{ kgs de BHT/mes}$

- La jarilla rinde 2.000 kg/ha de tallo verde con 45-50 % de humedad, lo que significa 800 kg/ha de tallo seco.
- El ácido rinde= 3 % en 800 kg/Ha. de tallo seco, lo cual da 24 Kg de ácido/ha.

Si suponemos la misma proporción de uso para las grasas entre BHT y NDGA:

$2.207 \text{ kg BHT/mes} \vee 12 \text{ kg ácido/ha} = 91,9 \text{ has/mes jar. a procesar/mes.}$

$91,9 \text{ has/mes} \times 12 \text{ meses} = 1.103,5 \text{ has/año de explotación de jarilla para obtener el ácido necesario para procesar la grasa total producida y declarada en el país.}$

Por tanto, las limitaciones del NDGA de grasa se superaría con estudios sobre usos en otros productos - mayonesas, jugos, margarinas, etc.-.

i) Tallos Residuales.

La eliminación de la resina que recubre las hojas y tallos tiernos de la jarilla convierten al follaje en un forraje aceptable para el ganado.

Las partes foliares de la jarilla fueron tratados con solventes orgánicos, obteniéndose el siguiente cuadro de nutrientes: (11)

CUADRO N°: 17 ACUERDO FEDERAL PARA EL DESARROLLO RURAL DEL CHACO ARIDO.

COMPARACION DE NUTRIENTES ENTRE JARILLA Y ALFALFA.

Nutriente	Jarilla	Alfalfa
Proteína cruda	16,6	16,3
Fibra cruda	18,2	32,0
Ceniza total	13,7	9,1

Fuente: Abiuso, N.G. "Composición química de algunas plantas indígenas y cultivadas en la República Argentina".

A diferencia de los anteriores autores, TINTO, José Claudio (12), eliminó la resina utilizando soluciones alcalinas, método éste que tiene la ventaja que no es necesario la instalación de costosos equipos de destilación como es el caso de extracción con solventes orgánicos, lo cual según este autor y ó de acuerdo a los costos locales permite un aprovechamiento forrajero de la jarilla, sin necesidad de apoyarse en otra actividad (obtención de resina)".

Para la preparación de la jarilla se deben podar las ramas terminales (no talar el ejemplar) con tallos no mayores de 5 - 10 mm de diámetro, mediante desbrote manual.

Es importante destacar que el follaje recién estaría a disposición para su nuevo aprovechamiento a los 1 - 2 años.

El rendimiento de la jarilla, normalmente desarrollada con una densidad media es de aproximadamente 2.000 kg de ramas terminales verdes/ha, siendo los valores 400 kg de hojas y tallos secos/ha/ton de tallos verdes.

El follaje oreado con un 12 a 15 % de humedad producir unos 580 kg de forraje; éste secado al aire produce en pocos días con lo cual éste se puede hacer en el mismo lugar de la cosecha.

CUADRO N°: 18 ACUERDO FEDERAL PARA EL DESARROLLO RURAL DEL CHACO ARIDO.
COMPOSICION DE LA JARILLA TRATADA POR DISTINTOS METODOS.

Especies de Larrea	Proteinas digest.(%) Métodos			Celulosa (%) Métodos		
	1	2	3	1	2	3
L. cuneifolia	12,39	10,30	--	18,11	17,98	13,05
L. divaricata	5,93	5,77	6,15	22,2	21,27	14,10
L. nitida	11,19	11,35	--	21,12	21,17	-

Métodos 1: Extracción Alcohólica. 2: Extracción con éter.
3: Extracción con soluciones alcalinas.

Fuente: Tinto, J. C. "Recursos Forrajeros Leñosos para Zonas Áridas y Semiáridas."

Los valores digestibles en (%) por la extracción con soluciones alcalinas son los siguientes:

CUADRO N°: 19 ACUERDO FEDERAL PARA EL DESARROLLO RURAL DEL CHACO ARIDO.
VALORES DIGESTIBLES DE LARREA SP.

	L. divaricata	L. cunefolia
Proteína bruta	10,62	9,75
Celulosa bruta	3,59	8,94
Unid. Forrajeras p/kg/alimento	0,56	0,75
Total nutrientes Digestibles	65,80	69,61
Valor calórico en función de TND(cal)	268,50	288,40
Relación proteína pura/ proteína digestible	100:49,6	100:73,9
Relación nutritiva	1:5,4	1:6,5

Fuente: Tinto, J. C. "Recursos Forrajeros Leñosos para Zonas Áridas y Semiáridas".

BIBLIOGRAFIA

- (1) BLAIZOT, P. et CUVIER, P. (1949) "L'Acide NORDIHYDROGAI ARETIQUE" en Oleagineux, 4^e anne, N^o 12.
- (2) RIQUE, Tomas "Aplicaciones Industriales de extractivos de especies forestales indigenas de las zonas áridas y semiáridas del país", V^o Reunión Nacional para el Estudio de la Zona Árida y Semiárida, Mendoza, Argentina, Nov. 1974.
- (3) MIZRAHI, Isaac, "Aprovechamiento integral de las especies del género Larrea de la República Argentina: Estudio Físico y Químico". Revista de Información Agropecuaria, INTA, Buenos Aires, Serie 2, Biología y Producción Vegetal, Vol. IV, N^o 8, 1967.
- (4) op. cit. en (1)
- (5) op. cit. en (3)
- (6) CHEFTEL. "Introducción a la bioquímica y a la tecnología de los alimentos" Cap. Aceites Oxidantes.
- (7) BLAISOT, P. et, CUVIER, P. "Les propietés antioxygnes du NDGA". Rev oleagineux, 5^e anne. N^o 2. Feb. 1950.
- (8) op. cit. en (3)
- (9) BAISOT, P. et P. CUVIER. "L'ácide N....". Oleagineux, 5^e anné, N^o 3. Marzo 1950.
- (10) Op. cit. en (9).
- (11) ABIUSSO, N. "Composición química y valor alimenticio de algunas plantas indigenas y cultivadas en la república Argentina". En Rev. de Investigaciones Agropecuarias N^o 2. INTA - Buenos Aires.
- (12) TINTO, José Claudio "Recursos Forrajeros leñosos para zonas áridas y semiáridas" IDIA - Suplemento 34:182-186.

2.3 BREA.

1. Descripción General de la Especie.

La "brea" (*Cercidium praecox* y *C. australe*), es una especie forestal indígena que puede presentarse como árbol o arbolito. Este árbol espinoso difícilmente sobrepasa los seis metros de altura, tiene un tronco de 10 - 30 cm. de diámetro, corto y tortuoso, de corteza lisa, delgada, de color verde claro, lo que hace resaltar esta planta entre las que las rodean.

Las ramas son también tortuosas, observándose en cada nudo espinas solitarias (rara vez dos) divergentes, rectas y cónicas de hasta dos cm. de longitud. Las hojas son pequeñas y caducas. La floración es primaveral de color amarillo, vistosa por su abundancia.

El fruto es una vaina coriácea, muy comprimido, de color castaño claro, de 4 - 9 cm. de largo por 0,7 - 1,2 cm. de ancho, con 1 - 6 semillas. (1).

La "brea" crece en casi todas las provincias argentinas (Salta, Jujuy, Tucumán, Catamarca, La Rioja, San Juan, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Formosa, Chaco, Santiago del Estero, Córdoba, San Luis y La Pampa), aunque el mayor desarrollo se produce en tierras áridas de Santiago del Estero, Catamarca y La Rioja. Este árbol es despreciado por la mala calidad de su madera, la que no es aceptada ni como leña, ni como carbón. Al perder el monte sus variedades más valiosas, el árbol brea invade el lugar, lo que casi le da el carácter de plaga.

Esta especie presenta la particularidad de segregar una sustancia gomosa, "goma brea", para proteger y cicatrizar las heridas producidas en la corteza del tronco y ramas principales. Dicha sustancia tiene propiedades físicas y químicas muy semejante a la llamada "goma arábica" o "goma de acacia", producto éste que se importa y que por lo tanto podría ser sustituido por la goma "brea".

CUADRO N° 20. ACUERDO FEDERAL PARA EL DESARROLLO RURAL DEL CHACO ARIDO.
COMPOSICIÓN DE LA GOMA ARÁBIGA Y DE LA GOMA DE BREA.

En 100 p	Brea	Arábica
Agua	16,7605	17,60
Cenizas	4,423	2,17 - 4,00
Araniba (ac.gúmico)	65,9638	79,40
Residuo insoluble	12,0803	2 - 3,50

2. Obtención de la goma "brea".

La "goma brea" o "mito" es una goma vegetal, hidrosoluble con 75 % de azúcares hidrosolubles, en partículas pequeñas, cristalinas, brillantes, vítreas; mientras que en la planta viva basta hendir la superficie de la corteza, para que después de un momento aparezcan en la zona hendida pequeñas gotas de jugo gomoso que raspándola con la uña se torna blanquecina y pulverulenta (2).

Para la producción comercial de goma "brea" es conveniente realizar incisiones cuidando que afecten únicamente la corteza sin llegar a la albura. La goma empieza a fluir entre uno y tres días, solidificándose al entrar en contacto con el aire y a los quince días de producido el corte cesa totalmente la secreción. Esto indica que para lograr un flujo continuo de goma se debe ir separando la goma a medida que se produce.

El árbol comienza a segregar goma a los tres años de edad, siendo los rendimientos de goma por árbol entre 300 - 400 grs. cada 12/15 días, proceso que se concreta entre los meses de noviembre a abril. La secreción llega a desaparecer en épocas muy lluviosas. Así, producción de goma "brea" y lluvia mantienen una relación inversa. Por lo tanto los rendimientos más altos se obtienen en temporadas con tiempo seco y temperaturas elevadas.

Así, los exudados que han adquiridos consistencia por deshidratación, son recogido a mano, colocados en plataformas (tendederos) de mallas para su secado y posterior almacenamiento (a granel o en bolsas de arpillera).

Los rendimientos por árbol y Ha. serían:

- Rendimientos por árbol: 0,5 a 2 Kg, con un promedio de 1 Kg./año.
- Cantidad de plantas /Ha.: 50.
- Producción por Ha.: 50 Kg./año.
- En base a esta producción estimada de 50 Kg./Ha./año y considerando una superficie de 10 millones de hectáreas la región árida, la producción regional alcanza las 500.000 Toneladas/año.

3. Comercialización

En el año 1955, una empresa argentina: Enrique SCHUSTER S.A., radicada en Gonzalez Catán, provincia de Buenos Aires, intentó industrializar la goma brea pero fracasó por la imposibilidad de competir con la goma arábica importada. Esta firma llegó a producir 10 toneladas mensuales, habiéndose propuesto en su momento alcanzar las 40 toneladas mensuales. Obtenían 60 % de goma blanca y 40 % de goma ligeramente amarilla.

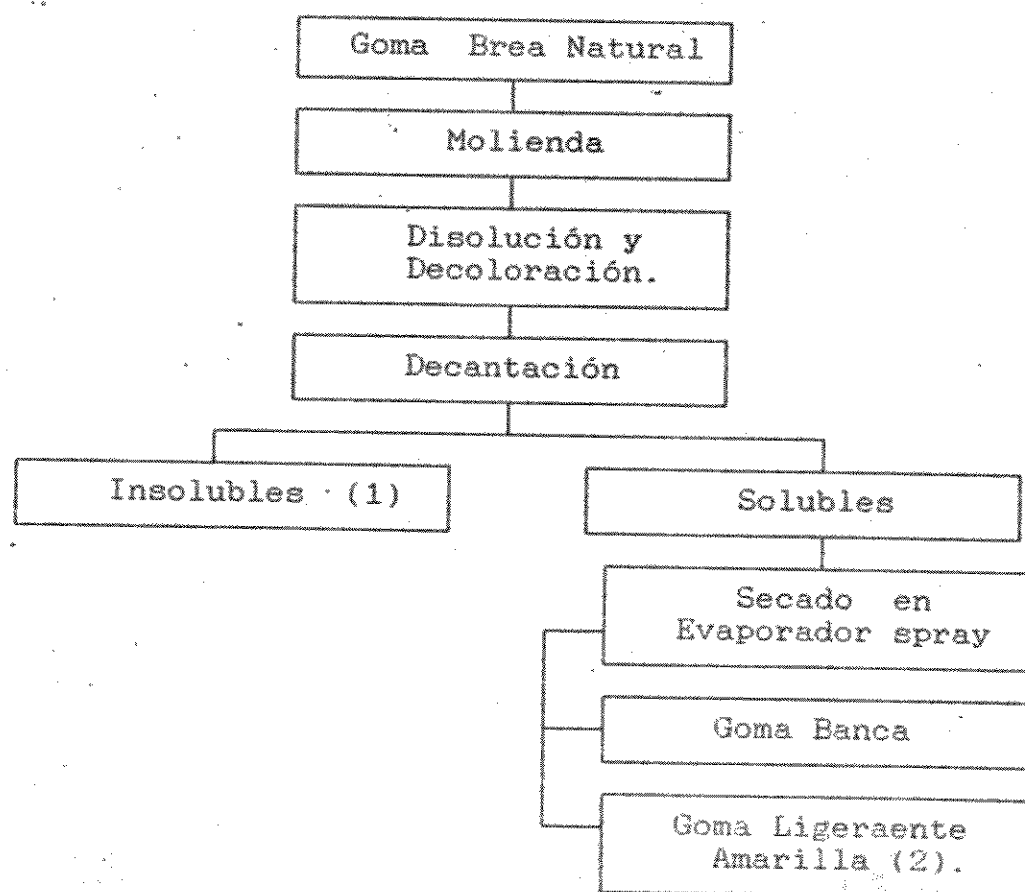
Actualmente la goma brea se está industrializando en forma artesanal y familiar por la empresa GOVEAR S.R.L., de Faustino SANTANGELO sita en Zárate, provincia de Buenos Aires.

En cuanto al costo de extracción de materia prima, la información indica que una familia tipo (un jefe de familia, un hijo grande y tres hijos menores) trabajando 6 meses en jornadas de 4 Hs. pueden recolectar unas 10 toneladas.

El costo de la mano de obra sería 0,20 u\$s/Kg., luego llevar el producto a grano tipo "azúcar o sal gruesa" con molino a martillos, 0,05 a 0,1 u\$s el Kg. y por último llevar el producto a "harina impalpable" costaría 0,5 u\$s el kg.

En función que la cotización F.O.B. de goma arábica granulada (87/88) es de 2 u\$s el Kg. resultaría rentable la producción de goma Brea. Ahora bien si se considera que para el mismo período (87/ 88) el precio C.I.F. que paga Argentina por la goma arábica es de 6 u\$s el Kg., la extracción de goma Brea y sustitución de goma arábica resulta de mayor rentabilidad.

El proceso de transformación de la goma de brea hasta su purificación se puede visualizar en el siguiente Esquema:



- (1). Los productos insolubles sin una señal de contaminación; esto se puede evitar con una "cosecha" periódica de la goma "brea" con lo cual se impide el contacto prolongado de la goma brea con el ambiente (polvo).
- (2). La goma ligeramente amarilla que se produce parece deberse al tipo spray empleado en el secado de las soluciones de goma.

La goma brea, al igual que la goma arábica, presenta tres formas alternativas de comercialización.

1. En forma natural, como proviene del monte o del acopio, previa selección, desechando las partes más oscuras y las que tienen más adherencia de corteza. Luego se procede a la molienda por medio de un molino a martillo con zaranda obteniéndose un producto molido con una granulometría de 1/5 mm.

Este producto se puede vender a:

- Industrias fabricantes de temperas y acuarelas.
 - Industrias que tienen baños electrolíticos.
 - Industrias que fabrican elementos cerámicos artísticos.
 - Usos en droguerías industriales como elemento espesante, astringente, cobertura de chicles, comprimidos (remedios), estampado de telas, aprestos para telas, adhesivos, etc.
2. En solución goma - agua (20 % goma - 80 % agua) para la industria gráfica. Esta solución es utilizable como pintura o barniz para impregnar las chapas de aluminio y así preservarlos de la oxidación durante su archivo en trabajos offset.
 3. En forma de polvo blanco, siendo esta la única aceptable para consumo humano. Su utilización es como espesante en la fabricación de jugos, dulces, confituras y en la industria farmacopea (como astringente).

En síntesis, se puede mencionar la siguiente distribución en relación a los usos:

- Alimentación y Farmacia:	60 %.
- Textil:	16 %.
- Industria del Papel	10 %.
- Otras aplicaciones	14 %.

Importaciones Argentinas de Goma Arábica (5).

La goma arábica se importa siendo su posición arancelaria la siguiente:

13.02.00.02.01 = goma arábica, cruda en piedras o lágrimas

13.02.00.02.04 = goma arábica en polvo, incluso purificada

Los datos que se presentan a continuación representan las importaciones de goma arábica bajo la forma "cruda, en piedras o lágrimas"

CUADRO N°21. ACUERDO FEDERAL PARA EL DESARROLLO RURAL DEL CHACO ARIDO.
IMPORTACIÓN ARGENTINA DE GOMA ARÁBIGA CRUDA.

AÑO 1986.

PAIS	VALOR CIF (u\$s)	PESO (kg)
EEUU	399.653	59.316
Alemania Fed.	768.916	131.799
Bélgica	15.886	3.160
Francia	254.461	40.860
Suiza	6.810	500
Total	1.445.726	244.635

AÑO 1987.

PAIS	VALOR CIF (u\$s)	PESO (kg)
Costa de Marfil	73.406	15.241
Etiopía	35.039	7.500
Sudán	36.612	5.000
EE.UU.	427.077	44.968
Alemania Fed.	754.334	110.100
Bélgica	71.976	7.500
Francia	623.296	63.050
Países Bajos	78.254	7.780
Nigeria	72.656	15.000
Total	2.172.291	275.769

AÑO 1988.

PAIS	VALOR CIF (u\$s)	PESO (kg)
EEUU	210.335	27.441
Alemania Fed.	262.465	48.100
Francia	242.736	57.600
Total	715.536	131.141

AÑO 1989.

PAIS	VALOR CIF (u\$s)	PESO (kg)
Paises Bajos	39.844	16.000
Alemania Fed.	54.829	16.000
Suiza	2.651	150
Total	97.324	32.150

AÑO 1990.

PAIS	VALOR CIF (u\$s)	PESO (kg)
Francia	3.097	1.000
Alemania Fed.	53.641	1.000
Suiza	21.242	1.100
RF.Alem. unif.	9.573	3.000
Total	87.553	21.400

En cuanto a goma arábica, en polvo, incluso purificado, los valores son:

CUADRO N° 22. ACUERDO FEDERAL PARA EL DESARROLLO RURAL DEL CHACO ARIDO.
IMPORTACIONES ARGENTINAS DE GOMA ARABIGA EN POLVO

AÑO 1988.

PAIS	VALOR CIF (u\$s)	PESO (kg)
Francia	4.923	450
Alemania Fed.	2.723	300
EE.UU.	22.471	3.620
Total	30.117	4.370

AÑO 1989.

PAIS	VALOR CIF (u\$s)	PESO (kg)
Francia	47.159	12.800
Alemania Fed.	54.954	15.300
EE.UU.	41.734	5.684
Suiza.	820	100
Total	154.667	33.884

AÑO 1990.

PAIS	VALOR CIF (u\$s)	PESO (kg)
Francia	33.571	10.000
Alemania Fed.	30.207	6.500
EE.UU.	15.540	2.500
Suiza.	647	50
Total	154.667	19.050

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

Los volúmenes de comercialización mundial de goma arábica está en el orden de las 42.000 toneladas, con una demanda creciente y co prácticamente todos los países del mundo como importadores (especialmente para utilización en bebidas carbonatadas).

Por último, se presenta a continuación un estudio de mercado para Suecia, donde se muestra las importaciones que realiza este país de goma arábica. Esto indicaría la factibilidad de exportar goma brea a otros países, además de cubrir las necesidades de nuestro país.(6).

Respecto a la exportación de goma vegetales, es importante destacar que - por un lado - existe un gran interés de los mercados por este tipo de producto pero por otro lado la falta de muestras, para la venta con especificaciones técnicas, complica las relaciones comerciales.

De aquí la importancia de Alemania Federal como proveedor de gomas, dada la garantía de calidad que para sus productos, representa este país.

CUADRO N°23. ACUERDO FEDERAL PARA EL DESARROLLO RURAL DEL CHACO
ARIDO.
IMPORTACIONES DE GOMA ARÁBIGA DE SUECIA.

ANO	VALOR u\$s	CANTIDAD (ton)	PRECIO (u\$s/Tn.)
1983	1.898.700	1.075	1.766
1984	1.266.900	665	1.905
1985	1.332.700	603	2.210
1986	1.675.800	554	3.025
1987	2.411.400	618	3.902

Los principales proveedores del mercado sueco son:

ANO 1985.

PAÍS	VALOR u\$s	CANT. (ton.)	PRECIO.u\$s/ton
Sudán	771.500	281	2.746
Alemania Fed	113.848	26	4.379
Portugal	100.300	199	504
Reino Unido	67.728	27	2.508
Mali	50.302	30	1.677

ANO 1986.

PAÍS	VALOR u\$s	CANT. (ton.)	PRECIO.u\$s/ton
Sudán	1.040.400	300	3.468
Alemania Fed	31.500	37	2.473
Portugal	71.700	108	664
Nigeria	115.000	33	3.485
Benín	86.500	10	8.690

ANO 1987.

PAÍS	VALOR u\$s	CANT. (ton.)	PRECIO.u\$s/ton
Sudán	1.951.800	442	4.416
Alemania Fed	48.200	4	12.050
Portugal	59.000	100	590
Francia	100.500	21	4.786
Chad	34.500	22	4.295

Se destaca el precio/tonelada creciente, tomando las importaciones totales/año, pero también llama la atención la