

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE
MANEJO FORESTAL**



**CURSO DE MANEJO Y APROVECHAMIENTO
DE PRODUCTOS FORESTALES NO
MADERABLES**

POR:

**VÍCTOR AUGUSTO ARAUJO ABANTO
INGENIERO FORESTAL, MAGISTER EN BOTÁNICA TROPICAL CON
MENCIÓN EN TAXONOMÍA Y SISTEMÁTICA EVOLUTIVA, DR. EN
ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN**

**PUCALLPA – PERÚ
ENERO - 2019**

CONTENIDO DEL CURSO

Contenido del curso	Pag. 01
Introducción.....	12
Fibras artificiales y sintéticas.....	14
Fibras artificiales.....	14
La lana animal.....	15
Lana de vicuña.....	15
Lana de alpaca.....	16
Lana de ovino (oveja).....	17
La seda.....	17
Plantas que producen fibras vegetales.....	18
Clasificación económica de las fibras.....	18
Estructura y localización de las fibras.....	19
Fibras textiles.....	19
Fibras para trenzar.....	20
Fibras de yute.....	20
Sacha yute.....	21
El cáñamo.....	22
El lino.....	22
Fibras para sombrerería.....	23
Hamacas, redes y bolsas.....	23
Los agaves.....	24
Totora.....	24
Cestería.....	25
Fibras rígidas.....	27

Artículos de mimbre.....	27
Tamshi.....	27
Huambé.....	28
Bambú.....	28
Fibras de relleno.....	29
Hojas para techar.....	30
Hojas para envolver.....	31
Fibras para cepillos y escobas.....	31
Piassaba.....	31
Aphandra natalia.....	31
Piassaba del Brasil.....	32
Piassaba de Pará.....	33
Mijo de escoba.....	33
Zacatón.....	33
Corcho.....	33
Materias curtientes tintes y colorantes.....	34
Taninos.....	34
Extracción de taninos de diversas partes de la planta.....	39
Corteza.....	39
Pashaco curtidor	39
Mangle.....	39
Extracción de taninos a prtir de maderas.....	39
Quebracho.....	40
Extracción de taninos a partir de las hojas.....	40
Zumaque	40

Taninos extraídos de frutos	41
Mirobalano	41
Divi-divi	41
Taninos extrídos de semillas.....	41
Tara	41
Algarrobilla	42
Tintas	42
Tipos de tintas	43
Tintas, Colorantes y pigmentos.	44
Plantas tintóreas	44
Tintas naturales	44
El palo Campeche	46
Hematoxilina	46
Tintes provenientes de hojas	47
Índigo	47
Tintes provenientes de frutos	48
Huito	48
Tintes provenientes de cortezas	48
Quercitón	48
Aliso	48
Nogal	49
Incira Caspi	49
Molle	50
Chilca	50
Colorantes	51

Colorantes provenientes de flores	55
Alazor	55
Marigol	57
Azafrán	57
Achiote	58
La cochinilla	58
Maiz morado	59
Caucho y otros productos del latex	60
Caucho	60
Que es el latex	61
Procedencia del latex	61
Sangría de un árbol	62
Sistemas de sangrado	64
Procesamiento del latex	65
Normalización	65
Coagulación	66
Laminado	67
El secado	68
Latex concentrado	68
Enjebado en forma artesanal	69
Gutapercha	70
Balata	70
Chicle	71
Gomas y resinas	71
Gomas	71

Goma arábica	72
Goma tragacanto	72
Goma karaya	73
Otras gomas	73
Resinas	73
Resinas duras	74
Copales de Sudamérica	74
Ambar	75
Laca exudada	75
Quinos	75
Oleoresinas	76
Trementinas	76
Bálsamo de Canadá	77
Bálsamo del Perú	77
Bálsamo de Tolú	78
Otras oleoresinas	78
Bálsamo de copaiba	78
Elemi	79
Gomoresinas	79
Goma amoniaco	80
Mirra	80
Incienso	80
Aceites esenciales	81
Aceites de perfumería provenientes de árboles	82
Ylang-Ylaang	82

Linaloe	83
Palo de rosa	83
Sandalo	84
Champaca	84
Aceites esnciales usados en otras indústrias	84
Alcanfor	84
Aceites de madera de cedro	85
Aceites esenciales de eucalipto	86
Aceites esenciales de menta	87
Aceites esenciales de hierba luisa	87
Aromoterapia	89
Aceites grasos y ceras	91
Aceites grasos	91
Aceites secantes provenientes de madera	92
Aceite de Tung	92
Aceite de nuez	93
El nogal negro	93
Nueces, bayas y otros frutos con un alto contenido de grasas	94
Nuez del Brasil o castaña	94
Cacao	94
Maní	97
Nueces australianas	98
Aceite de pacana	99
Acaju, marañón o casho	100
Aceites no secantes	100

Aceite de oliva	101
Aceite de Sacha Inchi	101
Aceite de coco.....	103
Aceite de palma aceitera	104
Palmas del trópico americano.....	105
El pijuayo	105
El aguaje	106
Ungurahui.....	107
Nueces ricas en carbohidratos	108
Bellotas	108
Castañas	108
Árboles que producen frutas comestibles	109
Fruta del pan	109
Mango	110
Poma rosa	111
Camu camu	112
Cítricos	115
Palta o aguacate	115
Ciruelas	116
Spondias purpúrea	116
Spondias dulcis	117
Anona	117
Guanabana	118
Árboles leguminosos	118
El mesquite o algarrobo	118

Guaba o pacaé	119
Hemicelulosa	120
Marfil vegetal	120
Árboles, palmeras y cañas que producen azúcares	120
Arce de azúcar	120
Azúcar de palma	121
Caña de azúcar	121
La uva	123
Especies aromáticas	124
Especies obtenidas de cortezas	124
Canela	124
Especies obtenidas de yemas florales y frutos	124
Clavo de olor	125
Vainilla	125
Pimienta	128
Anís	129
Ceras	130
Cera de carnauba	131
Candelilla	131
Sustitutos del jabón	132
Palo jabón	132
Saponaria	132
Bayas de jaboncillo	133
Plantas medicinales	133
Fitoquímica	133

Fitoterapia	143
Árbol de la quina o cascarilla	151
Abuta	153
Uña de gato	153
Uncaria tomentosa	154
Uncaria guianensis	156
Sangre de grado o sangre de drago	158
Croton lechleri	158
Ojé	161
Ficus insipida	161
Chuchuhuasi	163
Ajo sachá	164
Chiric sanango	166
El noni	167
Copaiba	170
Tahuarí	171
Chanca piedra	172
Cola de caballo	173
Piri – piri	174
Paico	174
Piñón	175
Cordoncillo	175
Retama	176
Llantén	177
Drogas obtenidas de las hojas y cortezas.....	178

Curaré	178
Ayahuasca	179
Chacrana	180
La coca	181
Plantas ornamentales	182
Plantas ornamentales herbáceas y lianas	182
Orquídeas	183
Bromeliáceas	184
Helechos	184
Aráceas	185
Marantas y calateas	186
Heliconias	191
Alpinia	191
Passifloras	192
Bougainvillea spectabilis	192
Copa de oro	193
Plantas ornamentales arbustivas, arbóreas y palmeras	194
Cucarda	194
Ponciana enana	195
Ponciana	196
Retama o choclito de oro	196
Amasisas	197
Lupuna o árbol botella	197
Rosas	197
Crotons	198

Tulipán africano o llama del bosque	199
Terminalia catappa	200
Tahuarí	201
Ficus benamina	201
Palma abanico	202
Pritchardia pacifica	202
Washingtonia	203
Palmera bambú	204
Chrysolidocarpus lutescens	204
Concepto de plantas biocidas y repelentes	206
Barbasco o cubé	206
Injertos	207
Tipos de injertos	207
Injertos de púas	207
Injertos de yema	208
Compatibilidad entre plantas	208
Concejos generales para hacer injertos	209
Bibliografía consultada	214

INTRODUCCIÓN

La Consulta Internacional de Expertos de Productos no Maderables, realizada en Indonesia en 1995 y auspiciada por la FAO, definió **los productos no maderables** como: “ todos los bienes de origen biológico, así como los servicios derivados del bosque y tierra bajo similar uso y excluye la madera en todas sus formas”. Las plantas no maderables pueden contribuir al valor económico de los bosques naturales por su amplia variedad de usos que van desde aceites, fibras, comidas, bebidas, látex, medicinas, toxinas y tintes entre otros, lo cual constituye el sustento y forma de vida de gran parte de los pobladores rurales de la amazonia (Brack 1992).

Aunque hoy en día no puede cuantificarse el valor del bosque considerando sólo los actuales productos forestales secundarios (no maderables), de los que casi la totalidad del valor exportado lo conforman la **castaña** (*Bertholletia excelsa*), y hasta hace algunos años la **shiringa** (*Hevea brasiliensis*) y el **palo de rosa** (*Aniba rosaeodora*); es una realidad de que en los bosques amazónicos existen especies silvestres ya identificadas de gran potencial comercial en las diferentes categorías de productos no maderables del bosque, pero a pesar de ello no se hace hasta la fecha un aprovechamiento real y sostenido de estas especies para que se la pueda considerar un producto rentable igual que la madera, (Ocampo 1999).

Existen más de 426 especies **alimenticias** que comprenden órganos como: frutos, hojas, semillas y otros subproductos provenientes del bosque; 55 especies **medicinales** como cortezas, raíces, hojas, flores, frutos y semillas; 55 especies utilizadas como **antídotos** que considera productos y subproductos de origen animal (ofidios, batráquios y otros); 51 especies con propiedades **alucinógenas**, **estimulantes** y **narcóticas**; 51 especies para **cosmetología**; 42 especies **afrodisíacas**, y 37 especies para **etnoveterinaria**; 72 especies clasificadas en **fibras duras y suaves** de acuerdo con el órgano cosechado; 7 especies que se usan como **especias** y **condimentos**, provenientes principalmente de hojas, cortezas, flores y raíces; 92 especies para **colorantes y tintes**, provenientes de hojas, tubérculos, frutos, semillas y flores; 72 especies para **biocidas** naturales (tóxicos), provenientes de hojas, frutos, semillas, rizomas y raíces; 778 especies aptas para **ornamentales**, ya sea por sus hojas, tallos o flores; 35 especies aptas para **aceites y grasas**; 28 especies para aromas y perfumes (aceites esenciales); 36 especies para **forrajes**; 64 especies aptas para **agroforestería**; 14 especies para **curtiembre** (taninos provenientes de tallos, cortezas, hojas, frutos y semillas). Según (Brack, 1994 y Ocampo, 1996). El Brasil es considerado por los medios científicos como poseedor de una de las mayores biodiversidades del mundo. La biodiversidad comprende los ecosistemas y los procesos ecológicos que los caracterizan, así como todas las especies animales, vegetales y los microorganismos que existen en ellos. Los dos ecosistemas más ricos del planeta “**la Amazonia y los cerrados**” están aquí localizados. La Floresta Amazónica brasileña representa cerca del 26% de las florestas tropicales remanentes en el planeta.

Los bosques húmedos de la Amazonia se caracterizan por una fantástica biodiversidad, abarcando no sólo la riqueza de sus ecosistemas, sino también el

número y la diferenciación de sus especies. Como ejemplo de esta riqueza, se registra que en la Floresta Amazónica son conocidas hasta el momento 2.500 especies de árboles, mientras que, por ejemplo, en los bosques templados de toda Europa, existen apenas 50 especies. En una hectárea de la floresta brasileña se encuentran en promedio 200 especies diferentes de árboles.

La productividad natural de los bosques tropicales húmedos es muy elevada, pero estos ecosistemas son muy frágiles, dependiendo de delicados procesos de reciclado de los nutrientes, cuya eficiencia está relacionada con la propia complejidad estructural del bosque. Por eso, la explotación de sus riquezas deberá ser hecha a través de un proceso armonioso que concilie el necesario desarrollo socioeconómico de la región con la preservación ambiental.

Tradicionalmente la Región Amazónica ha sido proveedora de productos forestales, tales como caucho, nueces de Brasil, aceites y esencias, y actualmente una oportunidad única se está presentando para la expansión y desarrollo de actividades de extracción. La tendencia mundial, en la búsqueda de mayor equilibrio ecológico, hizo que surgiera, principalmente en los países desarrollados, cierto temor en relación a los productos sintéticos, que estarían asociados a la contaminación del medio-ambiente y que provocarían enfermedades a través del consumo o del uso humano.

Frente a esta nueva tendencia, las poblaciones de los países desarrollados iniciaron un lento y progresivo alejamiento con relación a los productos sintéticos, principalmente los de la industria petroquímica. Como consecuencia de esta tendencia, se registra un retorno a los productos naturales, cuyo consumo nunca dejó de existir, aunque en cantidades pequeñas. Los productos naturales y los productos artesanales, de producción centenaria, nunca dejaron de figurar en la pauta de consumo mundial, como símbolo de buen gusto y de "status".

Es así que la industria mundial de alimentos y bebidas, la de cosméticos, la de agroquímicos y la de productos medicinales, comenzaron un lento y seguro retorno a los productos naturales.

Los países tropicales, principalmente el Brasil, tendrán una gran oportunidad de ampliar su pauta de exportación, mediante la colocación de productos naturales en el exterior y de usufructuar internamente de los beneficios resultantes. La diversidad de la flora tropical y el conocimiento de la utilización popular de los productos vegetales sugieren que existan cerca de 200 (doscientas) especies vegetales con posibilidades de transformarse en plantas cultivadas, con expresión económica.

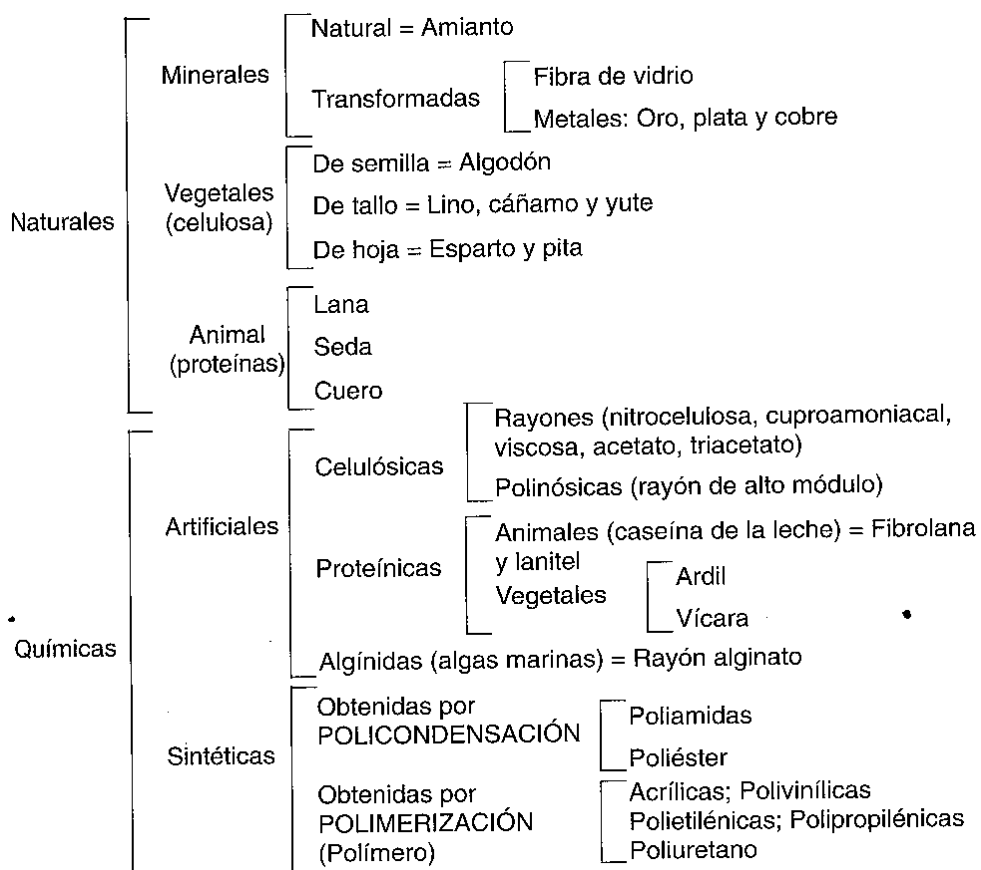
El Perú por su ubicación neotrópica es poseedor de una gran diversidad biológica en la categoría de **megadiversidad**, ubicándolo entre los 10 primeros del nuevo mundo y entre los 12 existentes en el planeta. La flora arbórea del Perú abarca un gran número de **recursos filogenéticos**, que van desde plantas arbóreas, palmeras, arbustivas, herbáceas y lianas, todas de gran utilidad para la obtención de productos forestales variados, cuyo conocimiento de su morfología, distribución, propiedades y usos, es conveniente para quienes están interesados en el manejo y aprovechamiento integral de los bosques.

FIBRAS ARTIFICIALES Y SINTÉTICAS

Las fibras artificiales se fabrican a partir de la transformación química de productos naturales; las fibras sintéticas se elaboran mediante síntesis químicas, a través de un proceso denominado polimerización. Frente a las fibras naturales, elaboradas a partir de componentes animales (lana, seda) o vegetales (algodón, lino), las fibras sintéticas y artificiales son el resultado de transformaciones químicas. Antes de analizar detenidamente estos dos últimos tipos de fibras, es necesario establecer una clara distinción entre los conceptos sintético y artificial. El término sintético hace referencia a un producto obtenido a partir de elementos químicos. Por ejemplo, el amoníaco a partir del hidrógeno y el oxígeno. Por el contrario, el adjetivo artificial, en este contexto, alude a un producto elaborado mediante compuestos ya existentes en la naturaleza.

FIBRAS ARTIFICIALES

Las fibras textiles artificiales poseen propiedades semejantes a las de las fibras naturales. Aunque pueden obtenerse a partir de proteínas vegetales presentes en determinadas plantas, cacahuete, maíz o soja; generalmente derivan de la celulosa y de la caseína. La **celulosa** un hidrato de carbono complejo es el componente básico de las paredes de las células vegetales. De color blanco, sin olor ni sabor, sus aplicaciones industriales no se reducen al campo textil, se emplea asimismo en la fabricación de papel, plásticos o explosivos. Por su parte la **caseína** es una proteína rica en fosfatos, que se encuentra presente en la leche de los mamíferos; por la acción de enzimas se transforma en **paracaseína** insoluble (queso).



LA LANA ANIMAL

LANA DE VICUÑA

La vicuña (*Vicugna vicugna*), delicado y hermoso camélido que vive libre en las zonas andinas a más de cuatro mil metros de altura, está fuera de peligro de extinción gracias a la decisión del Estado peruano de entregarla en patrimonio a las comunidades indígenas.

Hay actualmente 149 mil ejemplares en Perú y 15 mil en Bolivia, y se considera a la especie libre del riesgo de extinción si se mantienen las actuales condiciones de protección, que han permitido que su población crezca ocho por ciento anual.

El pelaje de la vicuña se transforma en una de las fibras más caras del mundo, con precios de entre 437 y 650 dólares por kilogramo. La lana de vicuña tiene un grosor de 10,8 a 11,4 micras (milésimas de milímetro), bastante más delgada que la **cachemira**, procedente de una cabra asiática, que tiene en promedio 16 micras.

Los delicados animales sufren daño grave si se intenta cazarlas con lazo, y el reducido aporte de lana por individuo (alrededor de 200 gramos) obliga a efectuar esquilas masivas. La producción anual desde que esta se comenzó exportar es de al menos 66 mil kilogramos de fibra por un valor aproximado de 25 millones de dólares y, si la producción nacional está en capacidad de exportar a gran escala productos finales fabricados con esta fibra, este valor puede ser cuatro veces mayor.

El mercado de lana de vicuña es un mercado muy complejo, ya que por su calidad y alta cotización está reservado para un segmento determinado. Cerca de 800 comunidades campesinas en el Perú trabajan en la crianza de vicuñas y a la producción de su fibra, considerada una de las más preciadas y de alto valor en el mercado externo.

Sin embargo, uno de los problemas que enfrentan radica en la falta de mecanismos para comercializar adecuadamente sus productos. Siendo excesivamente caro el metro de este textil, escasos son los particulares que pueden darse este lujo que puede llegar a costar, según la calidad del textil, hasta tres mil dólares el metro en el mercado especializado europeo. Las compradoras son generalmente las grandes firmas de alta costura y prestigio internacional tanto francesas como italianas que elaboran prendas exclusivas de este material, llegando a ser por ejemplo, en el caso de los abrigos confeccionados, la tela de vicuña la parte principal y el forro en visón



LANA DE ALPACA

La lana de alpaca es una fibra tan cálida y única que por cientos de años muchos países han tratado de conseguirla. Sin embargo, ellos no podrían tener rebaños de alpacas en el extranjero. Las alpacas nunca se reproducen a menos que vivan en tierras vírgenes. Perú y Bolivia han firmado tratados internacionales para asegurar su monopolio sobre la alpaca ya que es nuestro legado nacional que por más de 3,000 años los peruanos han dominado el arte de usar esta fibra maravillosa.

La fibra de alpaca contiene bolsas de aire microscópicas, lo que hace posible crear prendas ligeras de peso y con gran poder térmico, es inusualmente fuerte y resistente. La fuerza de ella no disminuye con la finura, haciéndola ideal para el proceso industrial, es suave y delicada al tacto. Su estructura celular produce un tacto suave inigualado por otras fibras especializadas

Si es 100% pura, la lana de alpaca es absolutamente térmica. Aunque uno no se sienta instantáneamente abrigado llevando chompas de alpaca, esta fibra no permitirá que se pierda el calor corporal y nunca se sentirá el frío. Esto sucede porque la fibra de alpaca es hueca, siendo ligera pero abrigadora. Sin embargo, cuando está mezclada con otras fibras perderá sus propiedades térmicas. La fibra de alpaca no deja que el agua ni el polvo se pose en ella: si uno lleva un poncho de alpaca nunca se mojará.

Según los más recientes estudios genéticos, la alpaca (**Lama pacos**) es la forma doméstica de la vicuña, pero con genes de guanaco por su hibridación con llama, por estar mayormente en hatos mixtos.

Según algunos Investigadores, la alpaca proviene de la domesticación de la vicuña, y habita en la zona alto andina por encima de los 3,800 msnm en el Perú, Bolivia, Chile, Argentina y, en menor medida, en los Estados Unidos, Canadá, Nueva Zelanda y Australia. La alpaca es un animal de fina estampa, armoniosa en su caminar, de cuerpo esbelto cubierto de fibra que en su conjunto se denomina vellón. Presenta almohadillas plantares, característica que le otorga la condición de animal ecológico al no dañar el pasto, ni provocar erosión

Prendas de vestir

Las prendas de vestir hechas con lana de alpaca son más suaves, brillosas, finas y durables. El problema de la exportación de alpacas fértiles ha creado una competencia entre los países alpaqueros por naturaleza y otros como Nueva Zelanda, Australia, USA, Canadá y China, que se están apoderando del mercado internacional.

La crianza de alpacas es una actividad muy importante, sin embargo un mal

manejo repercute en la economía, ecología y sociedad de los pueblos andinos, ya que pueden perder uno de sus ingresos económicos más importantes



LANA DE OVINO (OVEJA)

¿Cuáles países producen más lana? Es Australia, que produce el 28.4% del total mundial. Otros países que producen mucha lana son Rusia, China, Nueva Zelanda, Sur de África, Turquía, Argentina, y Uruguay. Los Estados Unidos solamente produce 1.3% del total mundial de lana. ¿Y qué país tiene la cantidad más alta de ovejas? Es China.

Las razas mejores para la producción de lana vienen de Australia y Nueva Zelanda. Razas de lana fina como el Merino vienen de Australia, y razas de lana larga como el Romney vienen de Nueva Zelanda. Aquí en América de Sur, los países de Uruguay, Argentina, y Chile producen la mayor cantidad de lana.

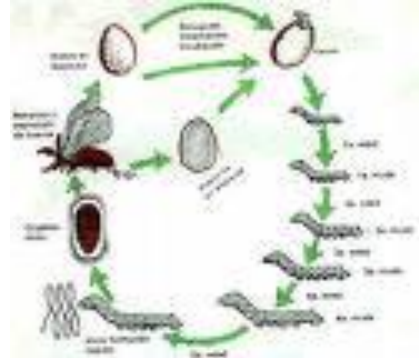


LA SEDA

La seda es una de las fibras textiles de mayor valor, con una participación del 4% del total de fibras comercializadas en el mundo. Se producen anualmente cerca de 100.000 Tn, con un costo de entre 40 y 60 dólares el kg, originando un producto bruto de entre 4000 y 6000 millones de dólares. Los principales productores son China, Brasil, India, Corea y Tailandia.

La cría y producción del gusano "***Bombyx mori***" y de los capullos de seda son productos típicamente artesanales y, en consecuencia, su producción está en

manos de micro y pequeñas empresas, las cuales, debido al carácter estacional de la actividad, complementan esta producción con otros cultivos. La seda surge de una fibra producida por las glándulas salivales de dicho insecto, cuyo alimento exclusivo es la hoja de la Morera, por lo tanto, su producción es factible en zonas propicias para el desarrollo de esta planta.



PLANTAS QUE PRODUCEN FIBRAS VEGETALES

Las fibras vegetales pueden provenir de plantas herbáceas, semileñosas y leñosas, siendo este último el proveniente de árboles y el que mayor importancia daremos desde el punto de vista forestal.

CLASIFICACIÓN ECONÓMICA DE LAS FIBRAS

Basándose en su utilización, es posible clasificar a las fibras en seis grupos:

FIBRAS TEXTILES

Las que tienen aplicación en la industria textil y se ocupa de la fabricación de tejidos, cordelería y redes.

FIBRAS PARA TRENZAR

Las hebras, hojas o tallos flexibles se entretejen para confeccionar sombreros de paja, sandalias, cestas, sillas y otros objetos parecidos.

FIBRAS PARA RELLENO

Se usan para rellenar colchones, almohadones, etc. y en la tapicería para la juntura de uniones de diversos tipos y como material de embalaje.

FIBRAS PARA CEPILLOS

Se usan para la fabricación de cepillos y escobas, se emplean fibras rígidas y resistentes o también ramitos y pequeños tallos.

GENEROS BASTOS

Se trata generalmente del liber de los árboles extraídos de la corteza interna en capas o planchas.

FIBRAS PARA LA FABRICACIÓN DE PAPEL

Comprenden muchas clases de fibras: Fibras leñosas, fibras textiles utilizadas directamente o después de un tratamiento industrial, etc.

Una misma especie vegetal puede producir varios tipos de fibras, y una misma fibra puede ser empleada para diferentes fines.

ESTRUCTURA Y LOCALIZACIÓN DE LAS FIBRAS

Las cuatro clases principales de fibras clasificadas según su origen, comprenden: fibras de liber, fibras de leño, fibras foliares (células de esclerenquima asociadas con los haces vasculares de las hojas), y fibras de superficie que son excrecencias pilosas de las semillas de varias plantas.

Las fibras de importancia económica son proporcionadas por especies vegetales pertenecientes a diversas familias, especialmente familias tropicales. Entre las principales tenemos las Poaceae, las Arecaceae, las Musáceas, las Liliáceas, las Amarilidáceas, las Urticáceas, las Malváceas, las Lináceas, las Bombacáceas, las Fabáceas, las Moráceas, las Tiliáceas y las Bromeliáceas.

FIBRAS TEXTILES

Las fibras textiles deben poseer ciertas cualidades particulares; han de ser largas y ofrecer una gran resistencia a la tensión al mismo tiempo que una buena cohesión y facilidad para doblarse. Las principales fibras textiles se clasifican en tres tipos: fibras de superficie, fibras blandas y fibras duras; las dos últimas se conocen también como fibras largas.

Las fibras de superficie o cortas comprenden los llamados algodones, que se obtiene del **algodonero** que es una planta de la familia de las **Malváceas**, cuyo nombre científico es (*Gossypium hirsutum*), es una planta originaria de América, la planta genera la fibra y la pepa o semilla. La fibra es el principal producto de la cosecha y es materia prima para la industria textil en la elaboración de hilos para la confección de prendas de vestir, así como también como producto de relleno (colchones) y también como producto farmacéutico para limpiar y curar heridas, y

una infinidad de productos más. La pepa o semilla es el principal subproducto y de ella se obtienen aceites y de la pasta (torta, residuo de la extracción de aceite) que es rica en proteínas se puede usar para la alimentación de vacunos. A partir del aceite crudo se producen aceites comestibles, así como también de los procesos de hidrogenación se obtienen mantecas vegetales, margarinas, jabones, barnices y lacas para su empleo en diferentes usos.

Las fibras blandas, son las fibras de líber que se obtienen principalmente del **periciclo** o **floema secundario** de los tallos de las dicotiledóneas y pueden subdividirse en hebras extremadamente finas y flexibles y se utilizan para tejidos y cordelería, entre ellas se encuentran el Lino, el Cáñamo, el Yute y el Ramio. Las fibras duras, foliares o compuestas son elementos estructurales que se hallan en las hojas de muchas monocotiledóneas tropicales, aunque también pueden hallarse en tallos y frutos. Se utilizan para productos textiles de menor calidad. El Sisal, el Henequén, el Cáñamo de Manila, las pitas, el coco y la piña americana.



FIBRAS PARA TRENZAR

La materia prima comprende los tallos de cañas, juntos, gramíneas, sauces, bambú, junco de la India y de muchas otras plantas, así como raíces y hojas. Estos materiales se utilizan enteros o cortados en tiras. Se tejen retuercen de la manera más sencilla para fabricar sombreros, sandalias, esteras, pantallas, sillas, cestas y objetos similares.

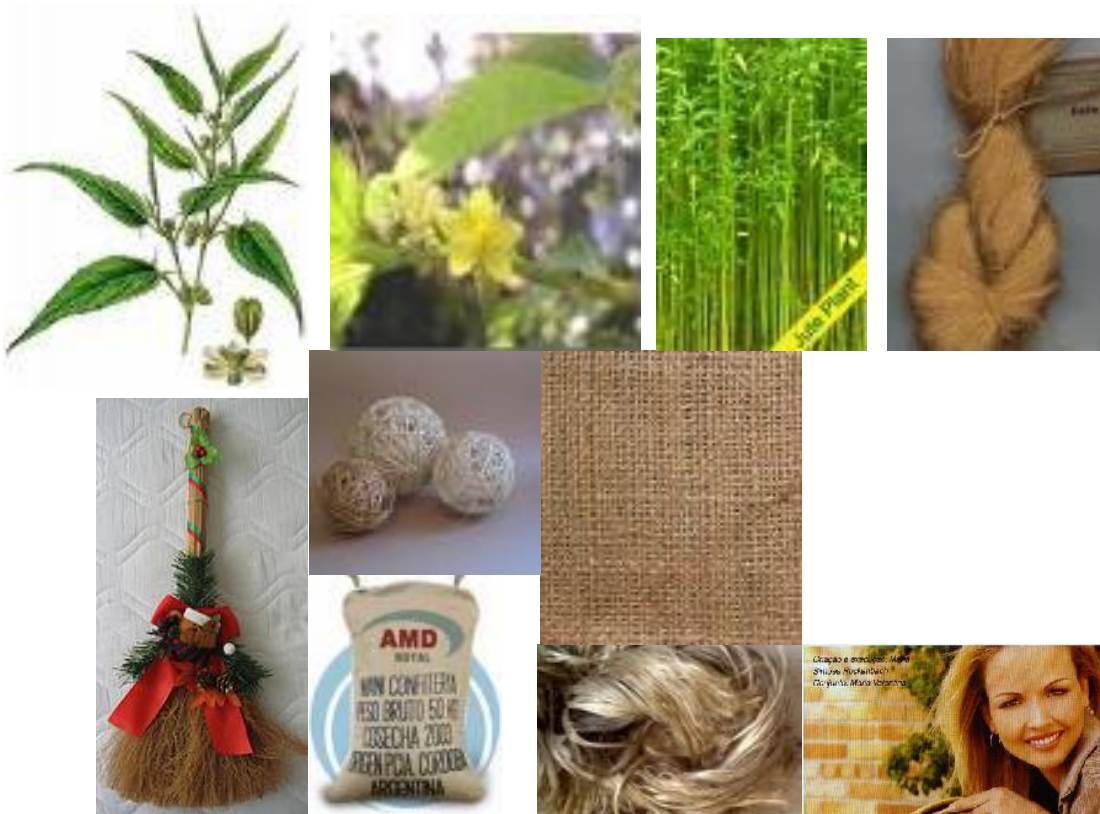
FIBRAS DE YUTE

Yute es el nombre común de las plantas de tipo **Corchorus**, plantas tropicales anuales de la familia de las Tiliáceas. Varias especies del género pueden ser explotadas para producir la fibra del yute, pero las dos especies que se cultivan principalmente para este propósito son el **Corchorus capsularis** y el **Corchorus olitorius**.

La planta de yute, de tipo herbáceo, mide de 3 a 4 metros de altura y tiene un tallo del grosor de un dedo humano. Las hojas miden entre 10 y 15 centímetros de largo y 5 cm de ancho. Las flores son pequeñas y de color amarillo. La fibra de yute explotable corresponde a los vasos de floema situados bajo el tallo principal.

El yute crece en un clima caliente y húmedo, sobre un suelo de tipo aluvial o arcillo-arenoso. Necesita precipitaciones medias de 75 a 100 mm durante la fase de crecimiento. Históricamente, las regiones más prósperas son los valles del Ganges y de Brahmaputra, pero el yute puede crecer en todos los ambientes que satisfacen las condiciones mencionadas.

El principal destino de la fibra de yute es actualmente la fabricación de sacos de empaque. También se usa frecuentemente para fabricar cuerdas. Se utiliza menos para tejidos, debido al tratamiento que requiere, por su alto contenido de **lignina**, y por la competencia de las fibras sintéticas, aunque el yute tiene la ventaja de sergradable y no causar, por tanto, daños ecológicos.



SACHA YUTE

Nombre Científico: *Urena lobata*

Familia : MALVACEAE

Hierba o arbusto de 1-3 m, las ramas a veces rojizas; hojas anchamente ovadas a suborbiculares, mayormente de 4-10 cm, obtusas a agudas en el ápice, subacorazonadas a obtusas en la base, comúnmente algo lobuladas o angulosas, dentadas, densamente estrellado-tomentosas, al menos en el envés; bracteolas de 5-7 mm, el cáliz algo más corto; pétalos rosados, 2-3 veces tan largos como el cáliz; carpelos maduros de 6 mm, estrellado-hirsutos y con numerosas espinas barbadadas. Es una hierba invasora de los cultivos muy abundante en Pucallpa, su fibra es muy parecida al del yute verdadero pero no tiene aplicación industrial.



EL CÁÑAMO

Cáñamo o cáñamo industrial es el nombre que reciben las variedades de la planta ***Cannabis sativa*** y el nombre de la fibra que se obtiene de ellas, que tiene, entre otros, usos textiles, y pertenece a la familia de las Cannabidaceae.



Desde el siglo V ad C hasta finales del siglo XIX el 90% de las cuerdas y velas para navegación y muchas redes de pesca se hacían con cáñamo. Hoy sigue siendo muy utilizado en muchas embarcaciones por su gran resistencia a la humedad y a las variaciones climáticas. La disminución de su cultivo en los países industrializados comenzó a raíz de una confusa política de prohibición de la marihuana, que afectó también al cáñamo, en los años 30 del siglo XX. Probablemente fue una campaña puesta en marcha por los intereses opuestos de ciertos sectores industriales estadounidenses para potenciar otros materiales para los que las plantas de cannabis eran un fuerte competidor

Aplicaciones comunes

Se puede hablar de la utilidad del cáñamo, entre otros usos, para:

Fibras textiles (estopa), y cordajes, de gran resistencia.

Semillas y aceites ricos en grasas (incluyendo omega 3) y proteínas (un 34% aproximadamente).

Combustibles ecológicos (biocombustibles), lubricantes y plásticos vegetales.

Materiales de bioconstrucción de gran resistencia.

Celulosa para papel.

Aplicaciones medicinales y cosméticas de los aceites.

Materiales aislantes y piezas plásticas y textiles para automóviles.

EL LINO

Nombre científico: *Linum usitatissimum* L.

Familia: LINACEAE

De las fibras del tallo de esta planta se obtiene un hilo con el cual se pueden fabricar telas. El proceso puede realizarse industrial o manualmente. En el último caso, se permite que la planta cortada quede expuesta a las condiciones ambientales para que la fermentación natural descomponga la planta y permita separar la fibra vegetal de otras partes no deseadas. Con ella, después de distintos procesos manuales en los que se prepara adecuadamente, se elabora un hilo natural que se utiliza para la fabricación de una tela similar al algodón, aunque más fuerte, más lisa al tacto y, como aquella, muy fresca y absorbente. Como fibra textil, el lino comenzó a cultivarse hace unos 5000 años. Tuvo mucha importancia dentro del imperio Egipcio ya que las momias eran enterradas con telas de lino. Posteriormente los Romanos extendieron su cultivo a lo largo de

todo su imperio. El máximo momento de utilización aparece con la industrialización. Posteriormente, el descubrimiento de las fibras sintéticas y el predominio del cultivo del algodón relega la producción de esta fibra y el cultivo de la planta a un segundo término.



FIBRAS PARA SOMBRERERÍA

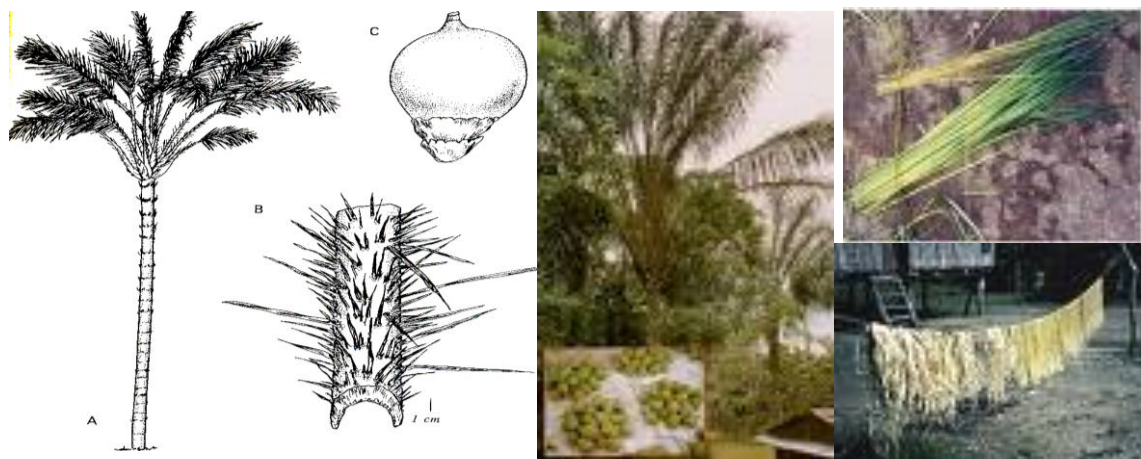
Dentro de las especies forestales que se usan con esta finalidad podemos citar a los siguientes:

La Toquilla o bombonaje (*Carludovica palmata*); es una planta palmácea acaule que crece espontáneamente en los bosques húmedos desde el Sur de México hasta Perú. Se cultiva en el Ecuador y Colombia. La industria de sombreros esta concentrada en el Ecuador donde se fabrican más de 4 millones de sombreros anuales, de los cuales 1.5 millones se exportan. Las hojas se recolectan cuando la hoja todavía esta encerrada dentro de la yema y luego se tratan con agua muy caliente, luego se fragmentan en tiras longitudinales muy finas y luego son expuestos al sol para que se sequen y coloreen; éstas fibras se enrollan sobre si mismos formando cordones muy finos con los cuales se tejen a mano los sombreros.



HAMACAS, REDES Y BOLSAS

En la región tenemos una palmera que produce una fibra muy dura, resistente y elástica proveniente de las yemas foliares terminales, las cuales son secadas y trenzadas y los moradores de la zona la utilizan en forma artesanal para fabricar todo tipo de redes, bolsas (shicras), hamacas y otros utensilios. El fruto tiene un endospermo líquido que es de agradable sabor, parecido al agua de coco. La palmera se llama **Chambira** y tiene un tallo muy espinoso, lo cual hace muy difícil la extracción de la fibra por lo que generalmente tumban la planta. El nombre científico de la especie es *Astrocaryum chambira*



LOS AGAVES

Los agaves son plantas suculentas pertenecientes a la familia de las **Agavaceae**. Se les conoce con los nombres vulgares de “pita”, “maguey” o “cabuya”.

Existen evidencias del uso del maguey y del henequén desde la época prehispánica, para la elaboración de diversos productos **artesanales** e inclusive para la indumentaria. El cordel se elabora torciendo la fibra para obtener hilos y luego sogas para el uso industrial. Pero también se usa para los tejidos en telar de cintura con el que se elaboran morrales, estropajos y lienzo para costales.



TOTORA

Nombre científico: *Scirpus californicus*

La **tatora** es el nombre de varios **juncos** acuáticos de la familia de las Ciperáceas; es una planta que crece en lagunas y zonas pantanosas de la Costa y Sierra, tanto de manera silvestre como cultivada, crece en forma natural en la región andina a más 2,000 msnm, aunque no existen datos precisos al respecto, se estima que la **tatora** se encuentra en una situación indeterminada, debido a la sobre explotación de la que sigue siendo objeto.

La **totora** puede llegar a medir hasta 4 m. de alto, de los cuales al menos la mitad ha alcanzado su madurez y permanece por debajo de la superficie del agua.

Posee un tallo flexible y liviano, hojas que forman una vaina que rodea al tallo en la base y flores muy pequeñas. La parte alta de la planta presenta una inflorescencia ramificada que por un lado es arqueada, debido al desarrollo de brácteas rígidas, y por otro es erecta en la prolongación del tallo.



FIBRA :

Se utiliza para elaborar esteras, asientos, petates, carteras, canastas, etc.

De los juncos se fabrican las balsas flotantes de los indios Uros del Lago Titicaca y los famosos caballitos de totora que lo utilizan en la costa peruana para pescar.

CESTERÍA

De las antiguas técnicas de **tejido** se desprenden dos de las ramas **artesanales** que existen en la actualidad: los textiles, que son los tejidos de cualquier fibra suave de origen vegetal como el lino y el algodón o de origen animal como la lana, la alpaca y la seda. Y la segunda que se compone por los tejidos de fibras duras como los carrizos, agaves y cerdas de animales con pelo, de fibras medianamente rígidas como el junco, el bejuco, la vara y el **carrizo**, y de hojas muy flexibles como el pasto y la **palma**. Esta variante es la que se denomina comúnmente como cestería. Otra diferencia entre el **tejido** de fibras suaves con las fibras vegetales, es que éstas no requieren de telares o marcos, sino que dependen en su mayoría del **trabajo** manual. Algunos autores la denominan “el arte textil sin maquinaria”. La existencia de diversos materiales en todo el mundo y la aparentemente sencilla técnica de cruzar las tiras de los mismos, han permitido que la cestería se desarrolle entre todos los grupos sociales, dependiendo de los materiales que la naturaleza provee a cada región, y también de los usos que cada grupo social le da a los productos elaborados.

Los materiales y las técnicas :

Las especies usadas en la cestería correspondientes a 20 familias botánicas, entre las que destacan los agaves, cañas, palmas, bejucos y sauces. Se pueden dividir en dos grupos: las rígidas como las maderas, las cañas o los mimbres, y las semirígidas, como las hojas, las pajas y los tallos suaves. Las primeras sirven para objetos duros como las canastas de mandado, los cestos para la cosecha y

para algún tipo de muebles. Las segundas para cestos flexibles, tapetes, morrales o bolsas. Las palmas se cortan en forma de tiras; las cañas de **carrizo** se cortan o abren longitudinalmente y luego se aplanan para ser tejidas. Algunas fibras como el bejuco y el **carrizo**, se rehumedecen para facilitar la flexibilidad en el **tejido**. Otras fibras como el henequén y el maguey, que dan origen a una variante de la cestería denominada jarciería, requieren la separación de la pulpa y la fibra, misma que se usa para hacer hilos que a su vez se tuercen para formar cabos y éstos se tuercen para formar sogas.

Existen cuatro técnicas básicas de **trabajo**: el cosido en espiral, el **tejido**, el torcido y el enrollado en espiral. El cosido en espiral es la técnica más antigua, y se compone de dos elementos, el horizontal o elemento pasivo que se llama base y que se va enrollando sobre sí mismo, y el vertical o elemento activo que es la puntada. El soporte de la cestería cosida se logra con las puntadas sucesivas que mantienen la pieza fija a la base y se puede hacer en forma horizontal, como base, o en forma ascendente para cestos. El **tejido** se realiza cruzando dos o más elementos activos, lo que en los textiles se llama trama y urdimbre; se utiliza para hacer recipientes, morrales y **petates**, y es considerada como la técnica más versátil de la cestería. En esta técnica existe una variante, el trenzado, que consiste en el cruzamiento de dos o más listones en dos direcciones; esta técnica se usa para hacer tiras largas de **tejido** estrecho que a su vez pueden coserse para abarcar una mayor área, por ejemplo para dar forma a los sombreros. La tercera técnica, el torcido, es lo que se conoce en textiles como ligamento enlazado y que se hace con dos hilos de trama (elemento activo horizontal); el primero de los hilos pasa por un hilo de urdimbre (elemento pasivo vertical que forma la estructura de la pieza), mientras que el segundo pasa por atrás y luego por arriba del primero en el frente del **tejido**. El enrollado en espiral es una técnica aparentemente sencilla en la que un alma hecha de tirillas se va forrando con hojas flexibles y luego se va enroscando sobre sí misma; los diseños varían dependiendo de la combinación de colores, materiales y de la puntada para ir uniéndolos. En este caso el **tejido** puede ser tan apretado, que al ponerse las piezas en contacto con los líquidos y por efectos de la hinchazón de la fibra, se vuelven impermeables. Las cestas también se fabrican de carrizo (**Arundo donax**); totora (de los géneros **Juncos** y **Scirpus**) y ramas muy finas de sauce llorón (**Salix babilonica**), y en la región tenemos una fibra muy dura, resistente y elástica que proviene de una liana llamada **tamshi** (**Heteropsis linearis**) y **Huambé** (**Philodendron solimoesense**)



FIBRAS RÍGIDAS

El **tejido** del mimbre y la vara de sauce están muy arraigados en diversas comunidades. Los productos elaborados son para el uso cotidiano, como canastas, sombreros y baúles, además de las piezas ornamentales como carretas, cuernos de la abundancia, campanas, muñecas de varios tamaños y figuras zoomorfas de uso ornamental. Se confeccionan a base de cañas chancadas de Bambú (*Bambusa vulgaris*), Caña Brava (*Gynerium sagittatum*), Carrizo (*Arundo donax*), juncos (*Scirpus americanus*) y otras gramíneas de las cuales se utilizan los tallos.

ARTÍCULOS DE MIMBRE

La rota o junco de Indias y el bambú son los materiales utilizados para la fabricación de artículos de mimbre.

La rota o rotang se obtiene de varias especies de palmas trepadoras (Calamos sp.) que crecen en los bosques cálidos y húmedos de las Indias Orientales y otras zonas del Asia. Los tallos de estas plantas son muy largos, fuertes, flexibles y de medidas uniformes.

Se utilizan enteros o cortados a tiras para confeccionar cestas, mobiliarios, bastones y una infinidad de otros artículos. La rota se exporta en considerable cantidad a Europa y a los Estados Unidos.

En el Perú tenemos dos especies muy parecidas al mimbre que son el tamshi y el Huambé que se utilizan para la fabricación de asientos y respaldares de sillas

TAMSHI

Lianas hemiepífitas trepadoras de tallos largos y delgados de consistencia leñosa que crecen en todos los bosques de la amazonía, pertenecientes a la Subclase de las Monocotiledóneas y a las familias de las **Araceae** y **Cyclanthaceae**

Entre las especies que pertenecen a la familia de las Aráceas tenemos las siguientes:

- *Heteropsis linearis* Kunth; “tamshi tablacho”, “tamshi canastero”
- *H. oblongifolia* Kunth “tamshi”
- *H. peruviana* K. Krause “tamshi”
- *H. spruceana* Schott “tamshi”
- *H. flexuosa* (H.B.K.) Bunting “alambre tamshi”

Entre las especies que pertenecen a la familia de las Cyclantháceas tenemos las siguientes:

- *Asplundia alata* Harling “falso tamshi”
- *A. ecuadoriensis* (Harling) Harling “lomas tamshi”
- *A. fanshawei* (Maguirre) Harling “hormiga tamshi”
- *A. peruviana* Harling “puspo tamshi”
- *A. schizopetala* Harling “lomas tamshi”
- *A. vagans* Harling “auca tamshi” “tamshi masha”
- *Evodianthus funifer* (Poit.) Lindm. spp. *funifer* “puspo tamshi”
- *E. funifer* spp. *peruvianus* Harling “isula tamshi”

- *E. funifer* spp. *trillianus* (Drude) Harling “sacha tamshi”
- *Thoracocarpus bissectus* (Vell.) Harling “lamas tamshi”, “cesto tamshi”

HUAMBÉ

Planta epífita de la familia de las Aráceas, abundante en bosques primarios de tierra firme; es una liana muy parecida al Tamshi y se usa con los mismos fines (para amarrar, cestería y tapizar asientos). El nombre científico de esta especie es: ***Philodendron solimoesense*** A. C. Sm.



BAMBÚ

El bambú es un arbusto perteneciente al grupo de las gramíneas, con aproximadamente 1250 especies a nivel mundial, de las que más del 50% se encuentran en el continente americano, creciendo desde el nivel del mar hasta los 4,000 m.s.n.m.

Son plantas muy adaptables a diversos hábitats, encontrándose en bosques húmedos cálidos y fríos, páramos y humedales alto andinos, bosques ribereños y hasta en los desiertos costeros, de floración infrecuente con ciclos que fluctúan entre 15 y más de 100 años. Se encuentra en la mayoría de países tropicales del mundo, pero son especialmente comunes en la región Monzónica del Asia Oriental, se trata de gramíneas muy desarrolladas cuyos tallos es más o menos leñoso y puede alcanzar hasta 30 cm de diámetro y una altura de 30 m bajo el

nombre de bambú se incluyen varias especies pertenecientes a los géneros **Arundinaria, Bambusa, Dendrocalamus, Gigantochloa, Phyllostachys** y otras afines

Las aplicaciones del bambú son infinitas y se utilizan en todo tipo construcciones, fabricación de muebles, cañas de pescar, etc.

En el Ecuador existe una especie de bambú que es la ***Guadua angustifolia*** que tiene una caña muy resistente y se utiliza para la fabricación de casas y mobiliarios.

En los últimos años el bambú ha despertado mayor interés ya que crece en cualquier tipo de suelos húmedos y se propaga rápidamente por semillas o por esquejes.



FIBRAS DE RELLENO

Un número considerable de fibras vegetales son utilizadas para rellenar cojines, almohadas y colchones; para tapicería y usos similares, se usan también para embrear las juntas de los barcos, en la manufactura de materiales de construcción, para reforzar revoques, como estopado para maquinaria y para la protección de objetos delicados durante su transporte. Estas fibras se usan generalmente como de relleno, porque sus hebras son demasiadas cortas como para poder ser hiladas y carecen de valor para la industria textil. Las sedas vegetales constituyen la fuente más importante de materiales de relleno y se conocen como “**KAPOC**”.

El **Kapoc** es una seda vegetal muy importante y la más apreciada como material de relleno y su uso aumenta de día en día. La lana o borra de **Kapoc** se origina en las cápsulas de la **Huimba** o **Ceiba** o **kapoquero** (***Ceiba pentandra*** y ***Ceiba samauma***). Esta especie se encontraba solamente en las selvas tropicales de América del Sur, pero actualmente se encuentra también en Asia y África. También existen otras especies que producen fibra vegetal para relleno, como son: **Topa** (***Ochroma pyramidale***), **Punga** (de los géneros: ***Eriotheca***, ***Pachira***, ***bombax*** y ***Pseudobomax***).

Estas especies crecen muy rápidamente y empiezan a dar frutos cuando alcanza una altura de 5 m. Un árbol bien desarrollado produce más de 600 cápsulas y de 2.5 a 4.5 Kg. de borra de algodón de seda.

Las cápsulas son cortadas de los árboles y se hebra a mano y las semillas son separadas de la lana por centrifugación, las cuales tienen 45% de aceite graso que se usa para fabricar jabones y para fines alimenticios.

La borra o lana vegetal tiene una longitud de 12 a 38 mm y es de color blanquecino, amarillento o pardo. Es muy ligera, esponjosa y elástica y constituye material de relleno ideal para almohadones y colchones. Las fibras tienen un peso específico muy bajo, flotan cinco veces mejor que el corcho y son impermeables al agua, de allí que el **Kapoc** resulta ideal para la confección de salvavidas, botes y otros artículos similares. Por ser mal conductor del calor y por su gran capacidad de absorción del sonido, es un material excelente para aislante de refrigeradoras, para salas impermeables al sonido; se utiliza también como forros de sacos de dormir y de guantes que se usan para manipular hielo seco. Estados Unidos importa gran cantidad de Kapoc de Java, Filipinas y Ceilán y en menor cantidad de México.



HOJAS PARA TECHAR

Existen algunas palmeras cuyas hojas se usan para techar casas ubicadas en las zonas rurales, o en áreas de atracción turística; entre estas especies tenemos a la **Shapaja** (*Attalea phalerata*), **Shebón** (*Attalea butyracea*) e **Irapáy** (*Lepidocaryum tenue*).



HOJAS PARA ENVOLVER

Existen varias especies de la familia de las Marantáceas del género ***Calathea***, cuyo nombre vulgar es **Bijao**, cuyas hojas son muy similares a la del plátano pero más pequeñas, y se utilizan para envolver alimentos que se les conoce comúnmente en toda la amazonia peruana como **juanes**. Las especies más comunes son: ***Calathea altísima*** (Poepp. & Endl.) Korn (**Bijao**) y ***Calathea lutea*** (Aubl.) G. Mey. (**Huira bijao**).



FIBRAS PARA CEPILLOS Y ESCOBAS

Para ello las fibras deben ser muy fuertes, recias y elásticas con un alto grado de flexibilidad. En algunos casos se utilizan ramas enteras, tallos finos y raíces. En otros casos las fibras se obtiene de los pecíolos, siendo las más importantes las siguientes:

PIASAVA:

Varias especies de palmas que crecen en la América tropical y en África son fuentes de la fibra para cepillos, conocidos comercialmente como **Piasava**. Los pecíolos o vainas foliares de tales plantas proporcionan fibras de color pardo o negro, recias y bastas que se usan para fabricar cepillos y escobas.

Aphandra natalia (Baslev & Henderson) Barfod

Es una palma de la amazônia occidental de Ecuador y Perú. En el Ecuador es explotada comercialmente por sus frutos comestibles, y por las fibras de la vaina del peciolo de la hoja que son usadas para la producción de escobas en todo el país. Las fibras son extraídas principalmente de individuos en el bosque natural o de plantas dejadas en los pastizales y en los campos agrícolas y manejadas in situ. El manejo incluye dejar en pie la palma cuando el bosque es talado, la remoción efectiva de otra vegetación y la técnica de cosecha no es destructiva, es decir no se debe talar la planta para la extracción de las fibras; ocasionalmente esta palma es cultivada en el Ecuador. En una superficie de 1.5 has se pueden sembrar hasta 700 palmas que al cabo de 10 años empiezan a producir obteniéndose hasta dos cosechas por año, con una producción de hasta tonelada y media de fibra por cosecha, lo que representa un ingreso neto de US \$ 482 por la venta de la fibra.

En el Perú las fibras de **Piasava** para la fabricación de escobas de esta especie se extrae en forma natural de las Provincias de Contamana y Orellana, y son

fabricadas en talleres artesanales y muy cotizadas en el mercado local. Se cosecha la fibra y se transporta en fardos desde el bosque hasta los talleres artesanales, en donde primeramente se peinan las fibras con unos peines de acero para desenredarlas, y luego se las corta en manojos del mismo tamaño con una cizalla, para posteriormente ensamblarlas en el armazón de la escoba. La forma de las plantas y el proceso de fabricación de las escobas se ilustra en las siguientes figuras:



PIASAVA DEL BRASIL

Se extrae de dos especies de palmas muy extendidas por las bajas regiones del Amazonas y del Orinoco. ***Attalea funifera*** produce la **Piasava de bahia** en esta especie las fibras son duras, elásticas y de color pardo y son muy parecidas a la cerda. Se extraen de las anchas bases peciolares por medio de un hacha, se usan para escobas y cepillos de fregar pisos, son muy duraderas y conservan su elasticidad.

PIASAVA DE PARÁ

Las fibras de la Piasava del **Pará** se producen en los bordes de los pecíolos de ***Leopoldinia piassaba***. Se utilizan para hacer escobas y cepillos, sombreros y cestas.

MIJO DE ESCOBA (SORGO)

Esta planta es una variedad de sorgo (***Sorghum vulgare***), se caracteriza por tener una panícula de ramas largas y erguidas muy parecidas al maíz, dicha inflorescencia es la parte valiosa de la planta, se utiliza para la fabricación de escobas. En la costa peruana se cultiva esta especie y es utilizada para la fabricación de escobas muy duras y resistentes de color amarillo.



ZACATON

(***Muhlenbergia macroura***) es muy utilizado para fabricar cepillos y escobillas de lavar ropa, siendo la parte utilizable sus raíces que pueden desenterrarse en cualquier época del año. Crecen desde Estados Unidos hasta América Central.

CORCHO

El corcho es un producto forestal el cual se obtiene del árbol denominado “**alcornoque**” (***Quercus suber***) que es una especie indígena de la región mediterránea. Este árbol es de tronco corto y frondoso, tiene una altura de 6 a 18 m y un diámetro de 1.20 m. El alcornoque se encuentra desde el Atlántico hasta el Asia Menor y es muy abundante en Portugal y España.

El corcho es la parte más externa de la corteza del árbol. La operación de extraer el corcho consiste en extraer grandes lonjas de la corteza con la ayuda de un machete o serrucho sin malograr la corteza interna, lo que impediría la formación de nuevo corcho e incluso matar el árbol. El descorchado se empieza a realizar cuando el árbol ha alcanzado los 20 años y las siguientes extracciones se realizan cada 9 años en la que la corteza se ha regenerado completamente, siendo a partir de la tercera cosecha el corcho de mayor calidad. El corcho se utiliza como corcho natural para tapas de botellas, como aglomerado y aislante del calor u del sonido, para flotadores, salvavidas, chalecos salvavidas, etc.

La industria europea del corcho produce 340.000 toneladas de corcho al año, por un valor de 2,5 millones de euros (a un valor promedio de 0,7 céntimos de euro por kilo de corcho), y da empleo a 30.000 personas (con una excelente ratio de un empleo creado por cada 83 euros de corcho). Los tapones para **vino** representan un 15% del uso del corcho en peso, pero representa un 80% del negocio.

Usos

Entre los diferentes usos del corcho, podemos destacar que se utiliza principalmente para sellar las botellas de bebidas alcohólicas, para lo cual se le realizan minuciosas pruebas de calidad. Luego, una vez seleccionadas las cargas aptas para su empleo, se remiten las que son deficientes y el material de corcho restante (que no pudo ser utilizado debido al tipo de corte aplicado a la corteza) a un centro de reciclaje, en donde se tritura todo y se forman planchas del denominado "aglomerado de corcho", mediante distintos procesos.

El aglomerado resultante se utiliza en el revestimiento de cápsulas de satélites (5 a 6 mm de espesor), en el revestimiento de paredes (por ser aislante), y también en la fabricación de plantillas para zapatos, entre otros. El aglomerado de corcho posee diversas propiedades, como su resistencia al fuego, su absorción parcial de la humedad (entre un 10% y un 12%) y aislamiento térmico.



MATERIAS CURTIENTES, TINTES Y COLORANTES

Fuentes de materias curtientes

Casi todas las fuentes productoras de tanino corresponden a plantas silvestres, muy pocas son los cultivados y serán distribuidos según su origen morfológico.

TANINOS

Los taninos son compuestos orgánicos, principalmente de naturaleza glucosídica, de reacción ácida y muy astringente. Los taninos tienen interés económico debido a su capacidad de unirse con ciertos tipos de proteínas, como los que se encuentran en la piel de los animales para formar una sustancia insoluble, fuerte, flexible y resistente conocida con el nombre de cuero.

Los taninos reaccionan también con las sales de hierro para formar unos compuestos de color azul oscuro o negro verdoso que son la base de las tintas corrientes; casi todas las plantas poseen taninos, pero muy pocas especies tienen

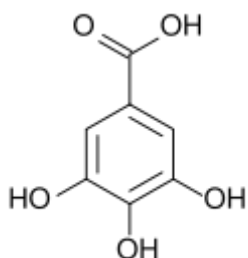
suficiente cantidad como para adquirir importancia comercial, y se encuentra en la corteza, raíces, leño, hojas y frutos.

El término tanino fue originalmente utilizado para describir ciertas sustancias orgánicas que servían para convertir a las pieles crudas de animales en cuero, proceso conocido en inglés como *tanning* ("curtido" en español). Se extraen de las plantas con agua o con una mezcla de agua y alcohol, que luego se decanta y se deja evaporar a baja temperatura hasta obtener el producto final. Los taninos tienen un ligero olor característico, sabor amargo y astringente, y su color va desde el amarillo hasta el castaño oscuro. Expuestos al aire se tornan oscuros y pierden su efectividad para el curtido.

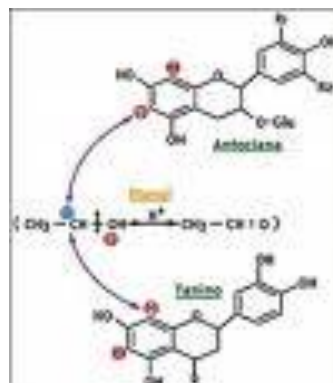
Químicamente son metabolitos secundarios de las plantas, fenólicos no nitrogenados, solubles en agua y no en alcohol ni solventes orgánicos.

Abundan en las cortezas de los robles (donde están especialmente concentrados en las agallas) y los castaños, entre otros árboles.

Los taninos se utilizan en el curtido porque reaccionan con las proteínas de colágeno presentes en las pieles de los animales, uniéndolas entre sí, de esta forma aumenta la resistencia de la piel al calor, a la putrefacción por agua, y al ataque por microbios.



Acido gálico, es un tanino



Antocianina

Clasificación

La fórmula $C_{14}H_{14}O_{11}$, considerada en algunos libros como la del tanino común, es sólo aproximada, ya que son polímeros complejos. Hay dos categorías de taninos, clasificados en base a su vía de biosíntesis y sus propiedades químicas: los taninos condensados y los taninos hidrolizables.

- Los **taninos condensados** (a veces también llamados **proantocianidinas**) son polímeros de un flavonoide llamado antocianidina. Es común encontrarlos en la madera de las plantas leñosas.
- Los **taninos hidrolizables** son polímeros heterogéneos formados por ácidos fenólicos, en particular ácido gálico, y azúcares simples. Son más pequeños que los taninos condensados y son hidrolizados con más

facilidad, sólo basta ácido diluido para lograrlo. La mayoría tiene una masa molecular entre 600 y 3.000.

Funciones

En las plantas cumplen funciones de defensa ante el herbivorismo. Los taninos en general son toxinas que reducen significativamente el crecimiento y la supervivencia de muchos herbívoros cuando se adicionan a su dieta. Además, tienen potencial de producir rechazo al alimento ("antifeedants" o "feeding repellents") en una gran diversidad de animales. Los mamíferos como la vaca, el ciervo y el simio característicamente evitan a las plantas o partes de las plantas con alto contenido de taninos. Las frutas no maduras, por ejemplo, con frecuencia tienen altos contenidos de taninos, que pueden estar concentrados en las capas celulares más externas de la fruta.

Es interesante el dato de que los humanos usualmente prefieren un cierto nivel de astringencia en las comidas que contienen taninos, como las manzanas, las zarzamoras, y el vino tinto. Recientemente, son los taninos del vino tinto los que mostraron poseer propiedades de bloquear la formación de endotelina-1, una molécula señal ("signaling molecule") que produce la constricción de los vasos sanguíneos (Corder *et al.* 2001 ¹), lo cual disminuiría el riesgo de enfermedades cardíacas a aquellos que consuman vino tinto en forma moderada.

Si bien hay taninos específicos que pueden ser saludables para el hombre, en general son tóxicos, debido a las mismas propiedades que los hace buenos para la curtiembre: su capacidad de unir entre sí proteínas de forma no específica. Durante mucho tiempo se pensó que los taninos formaban complejos con las proteínas del intestino de los herbívoros formando puentes de hidrógeno entre sus grupos hidroxilo y los sitios electronegativos de la proteína, pero evidencia más reciente también avala una unión covalente entre los taninos (y otros compuestos fenólicos provenientes de las plantas) y las proteínas de los herbívoros que los consumen. El follaje de muchas plantas contiene enzimas que oxidan los fenoles a sus formas quinona en los intestinos de los herbívoros (Felton *et al.* 1989 ²). Las quinonas son altamente reactivas, electrofílicas, y reaccionan con los grupos de proteínas nucleofílicos -NH₂ y -SH. Cualquiera sea el mecanismo por el que ocurra la unión proteína-tanino, este proceso tiene un impacto negativo en la nutrición de los herbívoros. Los taninos pueden inactivar las enzimas digestivas de los herbívoros y crear complejos agregados de taninos y proteínas de plantas que son difíciles de digerir.

Los herbívoros que habitualmente se alimentan de material rico en taninos parecen poseer algunas interesantes adaptaciones para eliminar los taninos de sus sistemas digestivos. Por ejemplo, algunos mamíferos como los ratones y los conejos, producen proteínas en la saliva que tienen un alto contenido de prolina (25-45%), que tiene una gran afinidad por los taninos. La secreción de estas proteínas es inducida por la ingestión de comida con un alto contenido de taninos, y su efecto es la disminución en una medida importante de los efectos adversos de la ingestión de taninos (Butler 1989). La alta cantidad de residuos de prolina le otorga a estas proteínas una conformación muy flexible y abierta, y un alto grado de hidrofobia que facilita su unión con los taninos.

Los taninos de las plantas también funcionan como defensas contra los microorganismos. Por ejemplo, el corazón de madera muerta de muchos árboles contiene altas concentraciones de taninos que ayudan a prevenir el desmoronamiento por ataques de hongos y bacterias patógenos.

Extracción

El procedimiento para extraer los taninos de las plantas comienza con la molienda, tanto en que las partes de las plantas se muelen hasta formar astillas o virutas. Luego se procede a la extracción, que puede ser de tipo rural o industrial. En la extracción de tipo rural, se ponen las virutas en varias cubas grandes de madera u ollas de barro cocido, y luego se le agrega agua a la primera hasta cubrir por completo el material vegetal para evitar la oxidación, al día siguiente se transvasa el agua a la segunda y se vuelve a agregar agua caliente (no hirviendo) a la primera, al tercer día se transvasa de la segunda a la tercera y de la primera a la segunda, volviéndose a agregar agua en la primera, y así se repite el procedimiento durante unos 12 días, durante los cuales se va llenando un depósito de reserva con el agua que ya se considera que extrajo la suficiente cantidad de material. Para evitar que los taninos se estropeen durante el proceso, el agua utilizada (llamada "jugo curtiente") no debe contener cal ni hierro (debe ser "agua blanda"), normalmente es agua de lluvia o río limpia, si es necesario se filtra antes del proceso. Los instrumentos empleados deben ser de barro, madera, cobre, latón o cestería, nunca de hierro pues el hierro reacciona con los taninos formando ácido ferroxálico. En el procedimiento de tipo industrial, encontramos el de "difusión en tanque abierto", el de "colado", el de "cocción", el de "autoclave", el de "Contra corriente o Sistema de lixiviación". Cada uno de ellos es útil para extraer los taninos de partes diferentes de la planta.

- En el de "difusión en tanque abierto", adecuado para corteza, frutos y hojas, se utilizan unos tanques grandes de madera o cobre que utilizan agua calentada a vapor, en los cuales se va poniendo el material desmenuzado por tiempos y se rotan de forma que el agua nueva siempre entre en contacto con el material más lixiviado, en contracorriente con el llenado de material. La temperatura debe estar siempre por debajo del punto de ebullición (normalmente a 60 u 82 °C) para evitar que los taninos precipiten y se oscurezcan. Cuando el agua sale finalmente por el primer compartimento ya está más o menos concentrada. El procedimiento en total dura unos 3 o 4 días.
- En el de "colado", recomendado para cortezas y hojas, se llena un depósito con el material desmenuzado y se lo somete a vapor de agua. Posteriormente se rocía con agua caliente y el agua, que ya es "jugo curtiente", se retira o "cuela" por el fondo del depósito. Tarda la mitad de tiempo del de difusión en tanque abierto.
- En el de "cocción", utilizado para la madera, primero el material se desmenuza bien en astilladoras (parecido a como se hace la pulpa para papel pero más desmenuzado), y ese material bien desmenuzado se vierte en depósitos donde se llena de agua y se hierve. Cuando el agua alcanza la mayor concentración posible de taninos se llama "licor", y la que sale del primer depósito se vierte en el segundo repitiendo el proceso, y luego a un tercer depósito. El calentado produce tanato de hierro por lo que en la

última etapa se agrega sulfito sódico o disulfito sódico y se mantiene en agua fría. El proceso tarda 1 día en realizarse. La madera desmenuzada de residuo no se desecha sino que puede utilizarse para fabricar papel, aglomerados o combustible.

- En el de "autoclave", también utilizado para la madera bien desmenuzada, se utilizan las autoclaves donde se alcanzan temperaturas mayores al punto de ebullición del agua, y en las autoclaves modernas los ciclos de carga y descarga del agua en los depósitos son sólo de unos minutos, completándose el proceso en unos 45 minutos. El método es más económico que el de cocción porque utiliza menos agua. Al igual que en el procedimiento de cocción, se produce tanato de hierro, y la madera residual se puede utilizar en la fabricación de papel, aglomerados y combustible.
- En el "Contra corriente o Sistema de lixiviación", también se utilizan unos compartimentos donde se pone el material, en éstos el disolvente circula a contracorriente en forma continua (en lugar de ser transvasado de tanque en tanque), hasta salir concentrado por un vertedero en el primer compartimento. El aparato comúnmente utilizado se llama "clasificador de plataformas múltiples", es un tanque con 2 a 6 compartimentos.

Sea cual sea el método utilizado, la extracción da como resultado un líquido concentrado oscuro con impurezas no tánicas. Para el filtrado se hace atravesar el líquido por unas las lonas a presión, que al terminar se limpian inyectándoles agua caliente. El proceso de filtrado elimina las impurezas y el líquido se vuelve translúcido, aunque todavía es rojo moreno. El siguiente paso es la decoloración, mediante un tratamiento químico a base de dióxido de azufre (llamado "sulfitación"), o la evaporación directa. La sulfitación puede realizarse por dos métodos, llamados "escalera" y el obsoleto "cascada". En el método "escalera", los líquidos van cayendo desde arriba por gravedad y el SO_2 va subiendo desde abajo por difusión. En el método "cascada", se utilizaban torres de 15 a 30 metros de altura llenas de piedras calizas y silicosas. El líquido se dejaba caer por la parte de arriba y también por pequeñas regaderas se inyectaba SO_2 . Finalmente el último paso del proceso es la evaporación del líquido resultante, para concentrar los taninos. Se pueden realizar en tanques cerrados o abiertos (esto último está prohibido para los taninos decolorados porque se emite SO_2 a la atmósfera), que se calientan con un agitador que constantemente evita que el tanino se pegue al fondo. El proceso se lleva a cabo hasta obtener la concentración deseada. Los concentrados que se mantienen líquidos requieren de un mayor proceso de evaporación, los concentrados en polvo se logran concentrando hasta un 45% de tanino en vacío y luego se seca hasta quedar con una humedad del 5%. Las presentaciones más comunes son las siguientes:

- Presentación líquida 25 al 45% de tanino. Es un concentrado líquido con un largo proceso de evaporación, que quedó con un 20% de humedad.
- Presentación sólida 45-65% de tanino. Es el concentrado líquido al que se lo pasó por cubas o máquinas de presión hasta solidificar.
- Presentación en polvo 55-70% de tanino. Es el concentrado al que se secó.

EXTRACCIÓN DE TANINOS DE DIVERSAS PARTES DE LA PLANTA

CORTEZA:

PASHACO CURTIDOR (*Parkia multijuga* Bentham)

Árbol de 60-100 cm de diámetro y 20-35 m de altura, fuste cilíndrico, con raíces tablares de hasta 60 cm de altura. Corteza externa lisa color marrón rojizo, con ritidoma que se desprende en forma de placas irregulares, como escamas. Hojas compuestas, alternas y bipinnadas. Inflorescencias en panículas terminadas en cabezuelas globosas de 2-2.5 cm de diámetro. Frutos legumbres indehiscentes aplanadas de 15-30 cm de longitud y 4-7 cm de ancho.

USOS: La corteza tiene alto contenido de taninos y se emplea localmente para el curtido de cueros.

MANGLE

La corteza de mangle ha adquirido mucha importancia últimamente tanto en Estados Unidos y Europa como material curtiente siendo el **Mangle rojo** (*Rhizophora mangle*) la fuente principal de tanino que pertenece a la familia de las **Rhizophoraceae**. La corteza del mangle es muy dura y pesada y contiene de 22 a 33 % de tanino, puede aprovecharse también las hojas, raras veces se usa solo porque da un feo color a la piel.

En la costa Peruana (Piura y Tumbes) existen los llamados manglares y están a orillas del mar y sus raíces y parte de sus tallos están sumergidos en el agua de mar, y constituyen grandes bosques de esta especie, que alberga una gran cantidad de especies marinas que viven entre sus raíces, como camarones y una gran variedad de peces. Estos bosques de manglares están reservados y está prohibido su tala, aunque constituye una gran fuente de taninos.



EXTRACCIÓN DE TANINOS A PARTIR DE MADERAS

La madera del castaño (*Castanea dentata*), el tanino se extrae a altas temperaturas a partir de astillas de madera, la solución resultante es purificada, filtrada y evaporada y al final contiene un 30 a 40% de tanino. El castaño se usa para todos los cueros duros y representa casi la mitad del material curtiente que se produce en EE.UU.

QUEBRACHO

Pertenece al Orden Sapindales, familia Anacardiaceae, cuyo nombre científico es ***Schinopsis lorentzii***, es la fuente de tanino más importante del mundo y constituye mas del 65% de las materias curtientes que importan los EE.UU.

Es una de las maderas más duras su peso específico oscila entre 1.30 a 1.40, su madera se usa para traviesas de ferrocarriles, Argentina y Paraguay son los principales centros productores. La madera es astillada y cocida al vapor en extractores de cobre hasta que la solución posee 40 a 60% de tanino.



EXTRACCIÓN DE TANINO A PARTIR DE LAS HOJAS

ZUMAQUE

Pertenece a la familia de las Anacardiaceas. En EE. UU. Las hojas de tres especies de zumaque (***Rhus glabra***, ***R. typhina*** y ***R. capellina***) son una importante fuente de taninos. Las hojas se recogen en otoño y luego son secados y molidos hasta reducirlos a polvo y su tanino es de 10 a 25%. El zumaque siciliano (***Rhus coriaria***) se emplea mucho en EE.UU. como en Europa, las hojas contiene de 20 a 35%. Este zumaque da una piel de color pálido y textura suave. Las frutas del zumaque contienen taninos, ácido málico, ácido gálico y aceites volátiles. También sirve para dar color y sabor a los vinos



TANINOS EXTRAÍDOS DE LOS FRUTOS

MIROBALANO

Las nueces del **Mirobalano** son frutos inmaduros de las especies arbóreas de la India. ***Terminalia chebula*** y ***T. Bellerica*** que pertenecen a la familia de las

Combretaceae ; estos árboles se cultivan desde hace mucho tiempo en la India para obtener sus frutos y su madera; los nueces tienen de 30 a 40% de contenido de tanino; si se utilizan solos, proporcionan un cuero esponjoso de color amarillento, pero dan mejor resultado combinado con otros materiales. Se utiliza para el curtido de pieles de becerro, cebra y cordero.

DIVI-DIVI

Este material se obtiene de las vainas secas de ***Caesalpinia coriaria***, que es un pequeño árbol leguminoso de las Antillas y de Sudamérica, tiene un alto contenido tánico de 40 a 50 %.

TANINOS EXTRAÍDOS DE SEMILLAS

TARA

La tara (***Caesalpinia spinosa***) pertenece a la familia **Fabaceae**, subfamilia **Caesalpinioideae**; es un arbolito ampliamente extendido por toda América Tropical y produce unos frutos muy ricos en contenido tánico (43 a 51%). La tara se cultiva en el Perú y en el Norte de África y se utiliza para curtir pieles de primera calidad. Es un pequeño árbol espinoso con vainas llanas rojas que crece en las zonas secas de Perú, América del Sur.

Hace 3000 años, la civilización precolombina utilizaba las vainas de Tara, batidas con hierro, como colorante negro. La alta proporción de taninos hidrolísables que contiene la puso muy interesante para la extracción del ácido gálico y la fabricación de tinte.

A pesar de su utilización por las poblaciones locales desde hace varios siglos para la curtición, sus aplicaciones a una escala industrial son en realidad bastante recientes. Para la curtición, sólo nos interesan las vainas. Pueden ser seleccionadas, molidas, y a veces tamizadas, depende de las costumbres de trabajo y del serio de las sociedades que las recolectan.

En su estado bruto, contiene entre 35 y 55 % de tanino. Después de extracción este porcentaje puede alcanzar los 72–75%. La Tara tiene impurezas que son: hierro, ácido gálico y espinas no molidas

La Tara es también el extracto para el cual la relación tanino/no tanino es la más alta con una fuerte acidez natural. Por eso es el tanino el más astringente del mercado. Si esta propiedad es interesante para producir pieles crispadas o a grano tosco, puede ser un inconveniente cuando no se presta atención.

Para utilizar la Tara, hay que prestar atención al control del pH de la piel como del baño. Tiene que estar entre 4.0 y 4.8. Una solución para eliminar este inconveniente es preferir la forma molida de la Tara en vez del extracto. Una buena calidad de Tara debe tener partículas medias de 200 μ , sin sal de hierro ni espinas, y con menos de 20 % de insolubles. Entonces, antes de ir más lejos con la Tara, el curtidor tiene que seleccionar el origen del tanino y excluir las materias

primas no tratadas – a pesar de que sean baratas – a fin de evitar problemas tales como manchas negras, cicatrices o un grano tosco durante el tratamiento del cuero.

La acidez gálica de la Tara molida (pH 3.2/3.3) la vuelve muy interesante para fijar los colorantes y otros extractos vegetales de la familia de los catecholes (Mimosa, Quebracho, Gambir, etc.) y reducir la cantidad de ácido fórmico. Otra particularidad de la Tara molida es que gracias a los insolubles, impide a las pieles hacer nudos durante el curtido. Esto es muy importante para algunos cueros tales como los de reptiles y de cocodrilo.

La diferencia entre la Tara y los otros extractos vegetales es que cuando se utiliza sólo en tripa, se obtiene un cuero blanco y resistente a la luz. Es muy importante para los curtidores que quieren teñir en colores pastel con un criterio vegetal. La Tara tiene una excelente resistencia a la luz ya que los taninos son bastante difícil de oxidar, porque la Tara contiene poco ácido gálico libre.



ALGARROBILLA

(*Caesalpinia brevifolia*) produce también unas legumbres que poseen un alto contenido tánico.



TINTAS

La **tinta** es un líquido que contiene varios pigmentos o colorantes utilizados para colorear una superficie con el fin de crear imágenes o textos. Comúnmente se considera que la tinta es utilizada en lapiceras, bolígrafos o pinceles; sin embargo, es utilizada extensivamente en toda clase de impresiones

Tipos de tinta

Las variedades más antiguas de tinta que se conocen incluyen a la tinta china, varios colorantes hechos a partir de metales, la cáscara o cobertura de diferentes semillas y animales marinos como el calamar o el pulpo. La tinta china es negra y originaria de Asia. La tinta de nuez fue utilizada por muchos artistas antiguos para obtener coloración marrón-dorado utilizada en sus dibujos

Las tintas pigmentadas contienen otros componentes para asegurar la adhesión del pigmento a la superficie y prevenir que sea removida por efecto de abrasión mecánica. Estos materiales son generalmente resinas (en tintas solventes) o aglutinantes (en tintas al agua)

Las tintas pigmentadas tienen la ventaja que cuando son empleadas sobre papel, éstas permanecen sobre la superficie aplicada. Esto es una característica deseable, porque cuanto más cantidad de tinta queda sobre el papel, se necesita menos cantidad de tinta para obtener la misma intensidad de color.

Los colorantes, sin embargo, son generalmente mucho más fuertes y pueden producir más color de una densidad dada por unidad de masa. Sin embargo, debido a que los colorantes son disueltos en una fase líquida, tienen una tendencia a ser absorbidos por el papel, haciendo a la tinta menos eficiente y también permitiendo que se corra de su lugar, produciendo un efecto desprolijo y de poca calidad en la impresión

Para solucionar este problema, las tintas basadas en colorantes son fabricadas con solventes que hacen su secado mucho más rápido o son utilizadas con métodos de impresión de secado rápido, como el soplado con aire cálido sobre la impresión fresca. Otros métodos, particularmente aconsejables para tintas que no son utilizadas en aplicaciones industriales (debido a que poseen una alta toxicidad) tales como las impresiones a chorro, incluyen el recubrimiento del papel con una capa cargada. Si el colorante tiene la carga contraria, entonces es atraído y retenido por esta capa, mientras que el solvente es absorbido por el papel.

FABRICACIÓN DE TINTA

Las tintas para escribir se han utilizado desde tiempos muy remotos 2 500 años antes de Cristo y existen diversos tipos de tintas.

TINTAS DE CARBÓN

Estas tintas difieren de todas las demás en que al igual que la pintura quedan sobre la superficie del papel y no se infiltran en el papel.

TINTAS TÁNICAS

En ellas se aprovecha las propiedades que posee el **tanino** de combinarse con las **sales de hierro** dando un color **negro azulado**. Las tintas tánicas pueden obtenerse también de otras fuentes de tanino, como el **palo campeche** y el

castaño. La tinta de palo campeche es notable porque contiene al mismo tiempo un agente colorante.

TINTES, COLORANTES Y PIGMENTOS

Los colorantes y tintes naturales obtenidos de las raíces, hojas, frutos, la corteza o leño de las plantas han sido utilizadas desde tiempos primitivos. El cultivo de las plantas y la preparación de los tintes han constituido una industria importante en muchos países. Hacia la mitad del siglo pasado los productos naturales empezaron a ser sustituidos por los colorantes sintéticos o anilinas obtenidos de derivados del alquitrán. Estas sustancias sintéticas son más brillantes, más permanentes baratos y fáciles de manejar, y ofrecer una más amplia gama de colores; lo que ha dado lugar al abandono gradual de la mayoría de productos vegetales.

La principal aplicación de los colorantes se relaciona con la industria textil. Para que las fábricas textiles puedan utilizarlo, estos colorantes deben hacerse insolubles a fin de que no se destiñan y esto se consigne por medio de los mordientes que son sales de metales diversos.

El colorante forma con el óxido un compuesto insoluble y se utiliza para teñir pinturas, barnices, cuero, tinta, papel, madera, pieles, productos alimenticios, cosméticos y medicamentos. Las principales especies de los que se extrae colorantes son:

PLANTAS TINTÓREAS

Se preparan con colorantes naturales o colorantes de anilina en combinación con alumbre, agua y goma. La tinta encarnada es una tinta obtenida del palo Brasil. Se consideran como **plantas tintóreas** todas aquellas especies que contienen en uno o en sus diferentes órganos (raíz, tallo, ramas, hojas, flores, frutos, semillas) altas concentraciones de principios colorantes como alcoholes fenolicos, taninos, flavonoides y antraquinonas.

TINTES NATURALES

Antes del advenimiento de los tintes sintéticos a mediados de la década de los 1850, solamente los tintes que provenían de sustancias naturales estaban disponibles para aquellos que teñían textiles, hilos, canastas u otros materiales. Existen dos tipos primarios de pigmentos naturales utilizados para teñir: pigmentos solubles en aceite y pigmentos solubles en agua. Los pigmentos solubles en aceite tal como la clorofila o los carotenoides se dan en todas las plantas en varias cantidades. La clorofila produce un color verde a verde oliva y los carotenoides (como los que hay en las zanahorias, naranjas) producen pigmentos amarillos a rojos. Un gran rango de flavonoides solubles en agua también da un color y tiene una función en muchas flores, frutas y vegetales. Ejemplos de pigmentos flavonoides son el rosado-púrpura hallado en la remolacha y el amarillo en cáscara de a cebolla. La antocianina roja a azul es un flavonoide hallado en muchas plantas. Entre otras funciones la antocianina ayuda a algunas plantas a protegerse de los efectos de la radiación ultravioleta.

A manera de regla, los tintes naturales se extraen de plantas al pulverizarlas, desmenuzarlas o cortarlas. Las partes de la planta luego son colocadas en agua calentada a una temperatura justo por debajo del punto de ebullición hasta que el color se haya transferido al agua. Cuando el color es añadido a un material saturado en mordiente, el tinte se adhiere entonces a la fibra del material. Los mordientes ayudan a que los colores se adhieran permanentemente en las fibras. Ya que muchos mordientes son muy tóxicos, se recomienda que se utilice **sulfato de amonio** o de **aluminio**. Esta forma de **alumbre** es comúnmente utilizada como un **agente curtimbre**. Los nativo-americanos utilizan un gran número de mordientes que se dan en la naturaleza los cuales incluyen : alumbre natural el cual se precipita sobre algunos suelos que se secan, ácidos tánicos de zumaque (bayas, ramas u hojas), lejía hecha de cenizas de madera, etc.

Abajo se halla una lista de plantas que pueden ser utilizadas para teñir, algunas han sido utilizadas por siglos por los nativos americanos.

PLANTA	COLOR TINTE	PARTE DE LA PLANTA
Chamiso blanco <i>Atriplex canescens</i> Familia: AMARANTHACEAE	Amarillo verde	flores corteza interna
Girasol <i>Helianthus annuus</i> Familia: ASTERACEAE	amarillo	flores
Frambuesa silvestre <i>Fragaria vesca</i> Familia: ROSACEAE	rosado	bayas
Enebro [Sabina] <i>Juniperus communis</i> Familia CUPRESSACEAE	púrpura	raíces

PROCEDIMIENTO

La cantidad de material necesaria para una olla de tinte varía. Para cuatro onzas de tela o hilo, utilice 12 onzas del material de la planta, una onza de alumbre y ¼ de onza de crémor tártaro en cuatro cuartos de galón de agua. Remoje la madeja de hilo blanco o tela en agua simple por 24 horas antes de teñir.
Método empleando una olla*

Crear el tinte

1. Ponga el agua en la olla, agregue las partes de la planta desmenuzadas (colocadas en una bolsa de malla).
2. Cocínelas a fuego lento de ½ a 1 hora (justo por debajo del punto de ebullición).
3. Filtre el material (remueva la bolsa de malla).

Tiña las fibras

4. Añada alumbre y crémor tártaro al agua y mezcle (el crémor tártaro ayuda a mantener las fibras suaves).
5. Coloque las fibras/hilos previamente humedecidos
6. Cocine hasta que los materiales se hallen un poco más oscuro que el color deseado, removiendo y sumergiendo ocasionalmente.
7. Remuévalos del calor.

Remueva las fibras del baño y séquela

8. Enjuague (empezando con agua tibia) hasta enfriar.
9. Cuelgue para que seque.

EL PALO CAMPECHE (*Haematoxylon campechianum*)

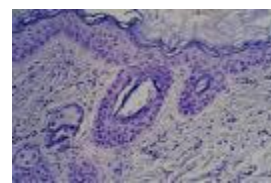
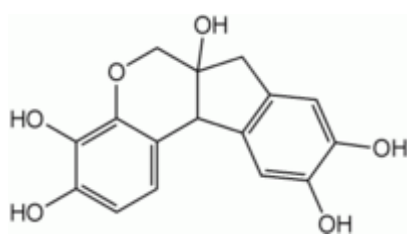
De la familia de las leguminosas, es un pequeño árbol espinoso, ramudo y rugoso, originario de México y ha sido introducido en toda la América Tropical. El colorante que se obtiene es de color rojo púrpura y se conoce con el nombre de “**hematoxilina**”, se utiliza al estado natural o combinado con un mordiente. El Campeche reacciona con sales de hierro dando un color negro muy usado para teñir tejidos de algodón y de lana, cueros, pieles y sedas. Se usa también para la fabricación de algunas tintas y su mejor aplicación es en la **histología** para su aplicación en el laboratorio para el teñido de tejidos vivos.

Hematoxilina

La Hematoxilina es un compuesto que se obtiene de la planta leguminosa ***Haematoxylum campechianum***, conocida también con el nombre de Palo de Campeche. Es un producto natural que al ser oxidado constituye una sustancia de color morado oscuro denominada hemateína.

Se utiliza en histología para teñir los componentes **aniónicos (ácidos)** de los **tejidos**, a los que da una coloración violeta. Tiñe intensamente los **núcleos** de las células, dado que estos contienen **ácidos nucleicos** ricos en **radicales** ácidos. Tal como se obtiene de la planta e incluso luego de sufrir el proceso de oxidación, su capacidad de tinción es muy limitada. Por lo tanto, debe combinarse con iones metálicos, especialmente las sales de hierro (III) o aluminio (II), que actúan como **mordientes**.

Si bien la hematoxilina es una sal neutra, suele ser denominada como un



colorante básico, ya que el componente cromógeno reside en el complejo catiónico (básico) de la misma. Es de notar que la tinción histológica por hematoxilina no indica tanto la constitución química de los componentes celulares, sino la densidad de cargas eléctricas negativas de los mismos



Arbol de campeche

Molécula de Hematoxilina

Tejido histológico

TINTES PROVENIENTES DE HOJAS

INDIGO

Durante muchos años el añil o índigo fue considerado como el rey de los colorantes, ya que no se había encontrado ninguna otra materia que igualara la intensidad y solidez de su bello color azul, sin embargo hoy en día ha sido completamente remplazado por un producto sintético.

El añil se obtiene de la especie asiática (*Indigofera tinctoria*) y de varias especies del mismo género. Para su



extracción del Índigo se cosechan las plantas frescas en épocas de floración, los cuales son cortados y puestos en maceración en agua durante 12 a mas horas; el líquido debe agitarse constantemente para que se realice una oxidación completa y el añil de color azul se va sedimentando gradualmente. El precipitado de la solución de hojas fermentadas se mezcla con un álcali fuerte como lejía, prensando, secando, y haciendo polvo. El polvo luego se mezcla con varias otras sustancias para dar diferentes grados de azul y de púrpura, luego se moldea en cubitos para la exportación

TINTES PROVENIENTES DE FRUTOS

HUITO

Genipa americana, es un árbol que pertenece a la familia de las Rubiáceas, produce una fruta de sabor agradable, dulce astringente, pero cuando el fruto esta

verde produce un tinte natural de color negro azulado que los nativos de la zona lo usan para teñirse el pelo, también sirve para teñir telas. Tiene

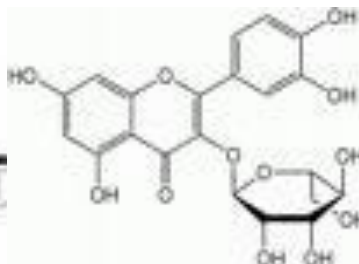
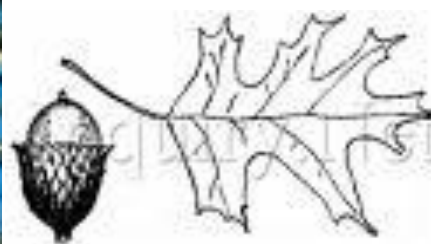


aproximadamente un 50-60 % de taninos.

TINTES PROVENIENTES DE CORTEZAS

QUERCITRÓN

La corteza molida o triturada del roble negro (**Quercus velutina**) que es un árbol muy frecuente al Este de los Estados Unidos, proporciona un tinte amarillo brillante conocido con el nombre de “**Quercitrón**”. Se utiliza para cueros, algodón y tejidos de lana combinado con un mordiente de estaño.



Planta, hoja y fruto de quercitrón

Molécula de quercitón

ALISO

Nombre científico : ***Alnus acuminata HBK***

Familia : BETULACEAE

Árbol monoico, inerme, de 6-15 m. de altura, 20-50 cm. de diámetro, corteza lisa y gris claro en los individuos jóvenes, tornándose gris oscura y rugosa en los adultos. Follaje caduco constituido por hojas simples, alternas, aovadas o elípticas, de 5-18 cm. de largo por 4-9 cm. de ancho, con el ápice agudo o acuminado, base redondeada o aguda, borde irregularmente aserrado, glabras o subglabras al envejecer, nervaduras prominentes en el envés, pecíolo de 2-3 cm. de largo. Crece entre los 1400 – 2700 msnm en la región andina

USOS:

La corteza se usa para teñir de marrón, las hojas tiernas para teñir de verde o amarillo la lana o las telas.



NOGAL

Julans neotropica, es una especie maderable de los valles interandinos, de alto valor comercial, las nueces de sus frutos son comestibles. Tanto la corteza, como las hojas al ser hervidas producen un tinte negro o pardo de acuerdo a la intensidad, y sirven para teñir telas de algodón y lana.



INCIRA CASPI (*Maclura tinctoria*)

Arbol de 50-100 cm de diámetro y 15-30 m de altura, con fuste cilíndrico o irregular, corteza externa de color amarillento o cenizo, lenticelas muy alargadas y visibles en todo el fuste, con restos de ramas provistas por espinas muy agudas, hojas simples, alternas y dísticas; inflorescencias femeninas en cabezuelas globosas; frutos drupáceos aglomerados en infrutescencias carnosas y globosas. Pertenece a la familia de las MORACEAE y presenta una sustancia tintórea de color amarillento procedente de su corteza.

MOLLE (*Schinus molle*)

Es un árbol oriundo del Perú que crecen desde el nivel del mar hasta los 3500 msnm, de corteza leñosa y fuste retorcido y puede medir hasta 20 metros de

altura, con copa redondeada, ramas gráciles y péndulas; son de hojas compuestas pinnadas imparapinnadas. Se le encuentra en costa y sierra del Perú y pertenece a la familia de las Anacardiaceae.

Las hojas y ramitas terminales se someten a una ebullición prolongada, dando un colorante amarillo pálido usado para teñir lana o algodón.

Cómo teñir con molle:

Color: Amarillo (corteza y hojas)

Material: Por cada kilo de lana se usan 2kg de hojas y cortezas de **molle**.

Teñido: De la cocción de la corteza y de las hojas se obtiene un líquido amarillo, se añade alumbre y se remoja la lana y tejidos; se obtiene un teñido permanentemente de color amarillo. (Diccionario Enciclopédico de Plantas Útiles del Perú - Antonio Brack)

CHILCA

Familia : ASTERACEAE

Especie : ***Baccharis latifolia***

Milenaria planta tintórea que fue utilizada por los antiguos "químicos" de las culturas prehispánicas, para obtener variedad de colores amarillos y verdes. En la actualidad, la Chilca es empleada por los tejedores artesanales, que mantienen vigente la tradición de sus antepasados.

Descripción botánica: Arbusto de raíz fibrosa con tallo flexible y cilíndrico.

Sus hojas son simples y lanceoladas con las cabezuelas de flores masculinas dispuestas en inflorescencias aplanadas de color blanco.

Piso ecológico: La chilca se encuentra distribuida entre los 1,000 y 4,000 msnm. En el Perú, crece en gran abundancia en las quebradas de la sierra..

Cómo teñir con Chilca:

Color : Amarillo o verde.

Material : 3 kg de hojas de chilca bien cortadas y machacadas.

Teñido : Preparar la lana con 150 gr de alumbre (15%) en agua. Echar las hojas en una olla de agua con el alumbre. Hervir durante una hora. Colar y dejar enfriar el tinte. Echar la lana mojada preparada con alumbre y hervir media hora, moviendo bien. Lavar hasta que el agua salga limpia. De esta forma sale color amarillo.

Color : Para que salga color verde oscuro sacar la lana del tinte, añadir un poco de sulfato de hierro, hervir nuevamente durante media hora y lavar bien. (Diccionario Enciclopédico de Plantas Útiles del Perú - Antonio Brack).

COLORANTES

Los colorantes son sustancias de origen natural o artificial que se usan para aumentar el color de los alimentos, ya sea por que el alimento a perdido color en

su tratamiento industrial o bien para hacerlo más agradable a la vista y más apetecible al consumidor.

Aquellas sustancias que se añaden o devuelven color a un alimento, e incluyen componentes naturales de sustancias alimenticias y otras fuentes naturales que son naturalmente consumidas como alimentos por si mismos y no son habitualmente utilizados como ingredientes característicos en alimentación.

Los preparados obtenidos a partir de los alimentos y otras materias naturales obtenidas mediante extracción física o química que ocasione una selección de los pigmentos que se usan como componentes nutritivos o aromáticos.

Los colorantes se dividen en dos grandes grupos: colorantes naturales y colorantes artificiales. Todos ellos llevan un numero que los identifica en el caso de Europa este numero va precedido de una E. Ejemplo: E-120.

Hay aromas que por su proceso de extracción (provenientes de productos naturales) contienen sustancias colorantes que pueden conferir color al alimento en el que se usan. Estos aromas se denominan extractos vegetales naturales.

Las formulas químicas de los colorantes alimentarios suelen ser muy diferentes y es difícil encontrar una clasificación adecuada, aunque se pueden distinguir a que grupos pertenecen según su estructura química: azoicos, xanténicos, quinoleínicos, trifenilmetánicos, indigoides, ftalocianínicos, etc.

Los colorantes de síntesis deben reunir una serie de características, para asegurar su buen uso.

Los requisitos exigidos son:

- 1.- Ser inocuo.
- 2.- Constituir una especie química definida y pura.
- 3.-Tener gran poder tintorial, con objeto de utilizar la mínima cantidad posible y ser fácilmente incorporables al producto.
- 4.- Ser lo más estable posible a la luz y al calor.
- 5.- Poseer compatibilidad con los productos que deben teñir.
- 6.- No poseer olor ni sabor desagradables.
- 7.- Ser indiferente PH, agentes oxidantes y reductores.
- 8.- Ser lo más económico posible.

Factores que contribuyen a la inestabilidad

- Trazas de metales

- Altas temperaturas
- Agentes óxido-reductores
- Luz
- PH

Algunos colorantes azoicos con trazas de metales en el producto o en el envase, alterando el color. Otros se degradan cuando son expuestos a ciertos azúcares, aldehidos, peróxidos y ácidos. Generalmente, la luz es la principal causa de degradación de los colorantes (las lacas son mas estables frente a este agente).

También hay que resaltar el hecho de que no todos los colorantes son estables a todos los valores de PH. Algunos fenómenos están relacionados con este agente, como puede ser la vida media, los cambios de solubilidad y la perdida del poder tintorial del colorante.

Desde el punto de vista sanitario, a través de Comité de Expertos, estudia de forma continuada los inconvenientes toxicológicos que pueden aparecer con los colorantes cuando son utilizados como aditivos alimentarios. En función de los resultados obtenidos de dichos estudios, se ha hecho la siguiente clasificación:

Categoría A

Colorantes admitidos para uso alimentario.

Categoría B

Colorantes que no han sido lo suficientemente estudiados para ser incluidos en la categoría A.

Categoría C-I

Colorantes no estudiados de forma exhaustiva, pero de los cuales ya se tienen bastantes datos obtenidos de los ensayos de larga duración.

Categoría C-II

Colorantes con datos inadecuados para su evaluación, pero no se conocen resultados de los ensayos de toxicidad de larga duración, como para relacionarlos con procesos cancerígenos.

Categoría C-III

Colorantes de los cuales se tienen pocos datos para evaluarlos, pero que son suficientes como para relacionarlos con efectos perjudiciales para la salud.

Categoría D

Colorantes de los cuales se desconocen casi por completo, datos referentes a su posible toxicidad.

En las etiquetas de los envases que contengan colorantes (además de las exigencias generales establecidas para los aditivos) se hará constar las indicaciones de “colorante natural”, “colorantes artificial permitido” o “para coberturas de alimentos”, según sea el caso. Y cuando estén diluidos o incorporados a excipientes inocuos, se hará constar la concentración.

En cuanto a la toxicidad de los colorantes, desde hace años se han mirado como agentes potencialmente tóxicos. En la actualidad no son peligrosos debido al conocimiento y al control que de ellos se tiene.

Normalmente la toxicidad de un colorante, está relacionado con su absorción. El grado de seguridad requerido, depende de los campos de aplicación y frecuencia del uso. No es lo mismo, la toxicidad de un colorante, utilizado en jabones, cremas y otros productos aplicados en la superficie corporal, que aquella que se pueda producir cuando el colorante es ingerido en medicamentos o alimentos.

Se están estudiando colorantes de alto peso molecular, que no son absorbidos por el tracto gastrointestinal, con lo cual se reducirían los riesgos de toxicidad. Estos colorantes conocidos como “Colorantes Poliméricos” mantienen las propiedades físico-químicas de los colorantes naturales. Los pigmeos insolubles de colorantes poliméricos conocidos como lacas son obtenidos por absorción del colorante en un sustrato, generalmente de hidrato de alúmina. Estas lacas son muy estables frente a la luz y al calor. Entre otras propiedades tienen la de poder ser incorporadas a los productos en estado seco (lo cual es de gran utilidad en los procesos de fabricación).

No todos los colorantes permitidos en un país, lo son en otros. Esta situación se debe a que los estudios toxicológicos no son realizados de igual manera en todos los países, obteniéndose por ello resultados diferentes. En algunos países, el criterio utilizado para los estudios, es el de realizar los ensayos toxicológicos en situaciones análogas a las que van a ser empleados. Hay otro tipo de ensayos que se realizan inyectando soluciones de los colorantes propuestos, bajo la piel de los individuos objeto del estudio. Como los mecanismos de los test son diferentes, las conclusiones que se deriven de los mismos, también lo serán. Ello, comporta distintas listas de colorantes permitidos (o restringidos) para cada país. La Comunidad Europea tiene unas normas muy estrictas en cuanto a la lista de colorantes permitidos, su pureza y su dosis máxima al día. Se observa a nivel internacional una tendencia cada vez mayor a utilizar colorantes naturales. Esta corriente, la encabezan los países escandinavos. Por lo tanto, podemos asegurar que la importancia de los colorantes naturales irá aumentando a futuro.

Forma de suministro y aplicación de colorantes

Los colorantes se comercializan por lo general en forma de mezclas de polvo seco que contienen una o varias sustancias colorantes. Como el suministro de los

colorantes es seco, se economizan costos de transporte y se garantiza una mejor conservación de productos. También los colorantes pueden ser suministrados en forma de soluciones (carmín de cochinilla E-120). La apariencia externa de un colorante no es un criterio para su calidad o intensidad, ya que puede variar en función de la temperatura, PH, humedad, etc. Los colorantes son muy sensibles a las influencias ambientales del aire, luz, temperatura excesiva. Con el oxígeno del aire puede producirse una oxidación, lo que puede ocurrir también con la luz. Por todo esto los colorantes deben ser almacenados en lugares fríos y secos.

Para evitar descomposiciones de carácter microbiológico se suele recurrir a la pasteurización, a la adición de sal o sustancias conservantes.

Algunos Colorantes Naturales son:

Curcumina E-100

Se aplica en helados, salsas, sopas, confitería, postres, platos precocinados, quesos, bebidas, condimentos, etc.

Su presentación es en líquidos hidrosolubles, líquidos liposolubles y polvos hidrosolubles.

Tiene buena estabilidad a los ácidos, poca a la luz y media al calor. La coloración que se obtiene es amarilla y amarilla-anaranjada.

Riboflavina E-101a

Se aplica en helados, confitería, bebidas, yogur, etc.

Su presentación es en líquidos hidrosolubles y polvos hidrosolubles.

Tiene buena estabilidad al calor y media a la luz y a los ácidos. La coloración que se obtiene es amarilla.

Clorofila E-141

Se aplica en helados, confitería, bebidas, condimentos, vinagretas, etc.

Su presentación es en líquidos hidrosolubles, líquidos liposolubles y polvos hidrosolubles.

Tiene estabilidad de media a buena a los ácidos y media a la luz y al calor. La coloración que se obtiene es verde.

Carmín Cochinilla E-120

La palabra carmín designa a la vez a un matiz de color y un producto colorante. Se llama en efecto comúnmente carmín a un colorante rojo natural que se extrae

de la hembra de la cochinilla ***Coccus Cacti***, insecto que vive en las ramas de los cactus, particularmente en el *Opuntio Coccinilifera* principalmente en Perú y también en las Islas Canarias (España).

Este colorante se usa desde la antigüedad en tejidos, vinagres, alcoholes, productos cárnicos y más recientemente se usa en los productos cosméticos.

Las cochinillas seleccionadas y secadas son trituradas. Se realiza entonces la extracción que consiste en la separación de residuos anatómicos que no contienen carmín de aquellos que lo contienen. La fracción colorante está obtenida principalmente en los huevos de la cochinilla fecundada.

El triturado se sitúa en unos tanques de solución acuosa y es calentado a temperatura a una alta temperatura. Se puede realizar una segunda extracción del triturado para lograr extraer toda la materia colorante. La solución recogida tras una filtración sufrirá entonces una operación que se conoce como lacaje, que consiste, con la ayuda de un solvente adecuado, en hacer precipitar el carmín al fondo de la solución. Después de la decantación al solvente es eliminado y tras el secado final se obtiene el polvo de carmín de cochinilla de quien puede ahora extraerse por destilación el **ácido carmínico C₂₂H₂₀O₁₃**

El poder colorante de un carmín cochinilla se mide por la concentración de ácido carmínico y el precio pagado es directamente al % del ácido carmínico. Por ello hay sistemas de análisis de valoración de la concentración de ácido carmínico.

El carmín cochinilla casi nunca se emplea en estado puro y por ello es rebajado en soportes. Para el carmín líquido el soporte es el amoníaco o la sosa, pero las últimas técnicas de extracción producen carmín hidrosoluble y entonces el solvente es agua. La dosis diaria admisible ha sido definida entre 0 y 2,5 mg por kilo de peso corporal, es decir como 0,2 gr. De carmín cochinilla puro por día para un adulto de 80 kg.

Con el carmín se obtiene un color rojo vivo en medio ácido y un color violáceo en medio básico debido a que el carmín es un indicador de PH y su color varía dependiendo del medio en el que se encuentre.

Se utiliza en la industria cárnica (salchichas, fiambres, mortadelas), en la industria láctea (yogures, batidos, postres lácteos), en la industria del dulce (caramelos y gomas) y en cosmética para pintabais y otros productos de color.

COLORANTES PROVENIENTES DE FLORES

ALAZOR

El alazor (***Carthamus tintorius***), planta tintórea asiática muy importante perteneciente a la familia de las Asteraceae; es indígena de la India, pero hoy en día se halla ampliamente en la mayoría de los países cálidos. Es uno de los cultivos tropicales de mayor interés; las flores se utilizan como tintes sobre todo para dar color a los alimentos, las semillas producen un aceite comestible y las hojas se preparan a manera de ensalada.

El alazor es una vistosa hierba perteneciente a la familia de las compuestas tubulifloras. No suele alcanzar más de medio metro de altura, y su tallo es recto y erguido; las hojas tienen forma entre aovada y lanceolada. Echa unas cabezuelas grandes, envueltas por las hojas superiores. Las flores son de un color amarillo intenso, y con el tiempo se vuelven anaranjadas. Los frutos tienen forma prismática, con una base estrecha y una longitud inferior a 1 metro. Florece en verano, durante toda la estación.

Con fines medicinales interesan las flores y los frutos. Las flores de las cabezuelas se recolectan justo antes de que se marchiten y se llevan a secar tan pronto como sea posible; si no se dispone de secadero, el secado se hará a la sombra. En cuanto a los frutos, se recogen cuando la planta va a secarse.

En los frutos existen abundantes grasas insaturadas. Estas grasas se obtienen por prensación del fruto, rindiendo hasta un 23% de aceite de alazor. En cuanto a las flores, lo más característico de ellas son las materias colorantes: una roja (llamada rojo de alazor) y otra amarilla; esta última ha sido ampliamente utilizada como falsificación del azafrán. Además, las flores también contienen flavonoides y un principio amargo llamado arctiosido, que se encuentra en toda la planta. El aceite de alazor se ha empleado mucho como laxante o purgante, en función de las dosis; pero este aceite reúne una serie de características que le hacen merecedor de una acción hipocolesterolemizante. En efecto, por su gran predominio en ácidos grasos no saturados, se emplea para rebajar el exceso de colesterol en sangre. En general, el uso de grasas insaturadas está muy recomendado para todo el mundo, independientemente de que se sufra o no algún tipo de hipercolesterolemia, es decir, que se mantengan anormalmente elevados los niveles de colesterol en sangre. Estas grasas se encuentran principalmente en pescados azules, aceites vegetales, etc. Otras acciones de esta planta, menos conocidas, se deben a unos compuestos presentes en las flores; estos ejercen una acción antifúngica y antinematodos.

En la India, esta planta se usa de forma externa como analgésico.

En cualquier caso, la principal virtud del alazor estriba en ser un buen laxante; pero como siempre, ha de emplearse esporádicamente y siempre bajo supervisión médica, al igual que cuando se utiliza para rebajar el colesterol.



MARIGOL

***Tagetes erecta* L.**, (Tagetes major Gaert). Familia: Asteraceae

Nombres comunes: aya sisa, rosa sisa, rosario, flor de muerto, clavelón, marigol, marygold, barioneto, cempasucha, cimpul, clavelina, flor de difunto, rosa de muerto, ruda. Es una especie del género *Tagetes* nativa de México y América Central. Posee una altura desde 30 cm hasta 110 cm; sus hojas son opuestas, pennadas, subdivididas en segmentos lanceolados o dentados y ciliados; posee un largo periodo de floración. Su floración es en verano y otoño y su reproducción es por semillas. En agricultura se usan para repeler los nematodos que atacan al tomate. En México se usa en las festividades del día de muertos. En la medicina tradicional, se usa contra cólicos, parásitos intestinales y lombrices

Las flores se secan y muelen hasta convertirlo en polvo y se mezcla con la purina y se usa como pigmentador en la industria alimentaria, conocido **marigold**, como alimento para las aves la cual le da el color amarillo a la piel del pollo y a la yema de los huevos.



AZAFRÁN

El azafrán es una especia derivada de la flor de la planta del mismo nombre (***Crocus sativus***), una especie del género *Crocus* dentro la familia Iridaceae.

El azafrán se caracteriza por su sabor amargo y su aroma; éstos provienen de sus componentes químicos **picrocrocin y safranal**. También contiene un tinte de tipo carotenoide llamado crocin, que da a la comida un color amarillo dorado. Esto hace del azafrán un componente apreciado en muchos platos en todo el mundo.



ACHIOTE

Especie: *Bixa orellana* L

Familia: BIXACEAE

Parte Empleada: Fruto, Hojas

Se trata de un árbol pequeño o arbusto grande que alcanza una altura de 3-5m., pudiendo llegar hasta 10 m; el diámetro del tronco puede llegar hasta 20-30 cm. La raíz es muy desarrollada; las hojas son alternas acorazonadas de 10-20 cm de largo y de 5-10 cm de ancho. Sus flores son grandes, vistosas, de color rosado, rojizo o blanco, dispuestas en corimbos terminales; el fruto es una cápsula ovoide a ovoide globosa, pardo-rojiza, de 3 a 5 cm de largo, dehiscente por 2 valvas, erizado de pequeños aguijones delgados y blandos hasta de 6 mm; conteniendo aproximadamente 50 semillas.

Es originaria de América tropical, posiblemente del suroeste de la Amazonía. Se extiende desde México hasta Brasil y Argentina y en el Caribe. Actualmente se distribuye en los países tropicales del nuevo y viejo mundo. El cultivo ha tenido importancia desde épocas precolombinas debido a que se ha explotado con la finalidad de obtener una pasta, la cual ha sido utilizada como condimento, cosméticos, rituales religiosos y medicamento. El principal constituyente colorante del achiote es la **bixina**, que se encuentra en la cubierta exterior de la semilla del fruto, representando más del 80% de los pigmentos presente. Actualmente, este colorante es de gran interés comercial debido a que su uso está exento de certificación y puede ser empleado nacional e internacionalmente en la industria alimentaria, de cosméticos y farmacéutica.

Dentro de su composición química se encuentran: Carotenoides: Bixina, norbixina, metil-bixina, beta-caroteno, criptoxantina, luteína y zeaxantina; Flavonoides: Bisulfato de apigenina, glucósido de apigenina, bisulfato de hipolactina, bisulfato de luteolina, etc.; proteínas, azúcares, celulosa, grasas, vitamina A, B y C; calcio, hierro y fósforo.

Se le atribuyen diferentes propiedades terapéuticas: Antiinflamatorio, cicatrizante, hepátroprotector antidiarreico, antihelmintico, antihipertensivo y se usa para tratamientos de inflamaciones prostáticas, diurético, antiinflamatorio.



LA COCHINILLA

La cochinilla peruana tiene una alta cotización en el mercado internacional y su demanda aumenta cada vez más debido a que el empleo de los colorantes sintéticos derivados del petróleo y del carbón mineral es cuestionado por sus

efectos tóxicos. Los colorantes sintéticos están siendo retirados y sustituidos por los colorantes naturales.

El insecto ***Dactylopius coccus*** Costa de la familia de los Cócidos es conocido con el nombre común de **Cochinilla**.

El pigmento rojo de la cochinilla en épocas pre-colombinas fue utilizado por los antiguos peruanos para teñir de rojo intenso la lana y el algodón.

La cochinilla vive sobre la **penca** de la **tuna *Opuntia ficus-indica*** (Cactácea), que le proporciona el agua y el alimento necesarios. La tuna crece en forma silvestre en los valles interandinos del Perú entre los 1800 a 2700 msnm . El 80 % de los tunales se encuentra en el departamento de Ayacucho.

La cochinilla adulta mide 2mm de longitud y pesa aproximadamente 6 mg, y es de color rojo y forma ovalada , está envuelta de un polvo blanquecino; 150,000 insectos secos hacen un peso de 1 Kg. Los huevos de la cochinilla contienen **ácido carmínico** hasta en un 22 %. De 100 Kg de cochinilla fresca sucia, se obtiene 33.2 kg de cochinilla seca sucia. De 100 Kg de cochinilla seca sucia con impurezas, se obtiene de 85 a 90 Kg de cochinilla limpia y tamizada (2 mm) , clase exportación.

El Perú es el primer productor y exportador de cochinilla en el mundo, con una producción anual que alcanza las 400 toneladas métricas.

Aplicaciones:

El extracto colorante de cochinilla se puede utilizar para colorear alimentos, yogures, bebidas, cosméticos, etc.

Los extractos de cochinilla no estabilizados en presencia de proteínas se ennegrecen y son sensibles a los cambios de pH.



MAIZ MORADO:

El **maíz morado** es un conjunto de variedades de ***Zea mays*** que poseen un fruto (infrutescencia) de color morado. Crecen en los Andes del Perú , Bolivia y Argentina , dispersos y cultivados también en las costas del territorio peruano, desde mucho antes de los Incas. Existen diferentes variedades de maíz morado

todas derivadas de un línea más ancestral denominada "*Kculli*" aún cultivada en Perú , Bolivia y Argentina

El colorante que caracteriza es una antocianina que es el *cianidin-3-b-glucosa*, se encuentra tanto en los granos como en la coronta. Este colorante natural tiene un potencial benéfico para la salud; por tratarse de un rico **antioxidante** con propiedades medicinales comprobadas a nivel mundial; entre ellas:

- Promueve la reducción del colesterol y la baja de presión arterial
- Estabiliza y protege la capilaridad de las arterias
- Combatir obesidad y diabetes.



El pueblo de los Andes y del Perú en general, tienen como costumbre refrescarse con una bebida llamada popularmente **chicha morada** de muy reconocido poder nutritivo y saludable. La producción peruana de maíz morado ha mostrado una franca recuperación a partir del 2003, creciendo a un promedio anual de 19.6% hasta 2006, totalizando las 10.6 mil TM. En 2006 las principales regiones productoras fueron Lima (24.2%), Arequipa (21.8%) y Cajamarca (20.6%).

CAUCHO Y OTROS PRODUCTOS DEL LATEX

CAUCHO

El caucho o goma elástica se obtiene del jugo lechoso (látex) de varias plantas erectas o trepadoras de las regiones tropicales y subtropicales. La mayoría de las plantas caucheras pertenecen a las familias de las Moráceas, Euphorbiaceas y Apocynaceas. Si bien son mas de 50 las especies utilizables como fuente del caucho, solo unas pocas han alcanzado importancia comercial, y en la actualidad ocupa un lugar predominante la ***Hevea brasiliensis***. Al principio solo se utilizaban árboles silvestres, pero hoy en día los cultivos de Hevea (Caucho de plantación) proporcionan el 98% de la producción total.

El caucho es el más moderno de los cultivos de primera importancia mundial y la industria data desde hace mas de 100 años y el cultivo se lleva ha cabo desde hace aproximadamente 60 años. Los Ingleses y Holandeses introdujeron el caucho o (***Hevea brasiliensis***) en sus colonias de Malaya, Sumatra y Java. Aunque los sustitutos del caucho resulten superiores para algunos fines, pero el caucho natural es todavía el preferido para la fabricación de neumáticos. El látex se encuentra en células especiales o en una serie de vasos que recorren la corteza, las hojas y otras partes blandas del árbol, pero solamente el látex de la parte inferior del tronco es el que tiene importancia económica. El árbol del caucho para, jebe o hevea (***Hevea brasiliensis***) es la fuente del 95 al 98% del caucho producido en todo el mundo; este árbol crece en las selvas cálidas y húmedas que pueblan las cuencas meridionales del Amazonas en Sudamérica. Desde 1938 a 1940 el comercio mundial de caucho bruto alcanzó un promedio de 1'085,420 toneladas anuales. El 99% de dicha cantidad procedía del Sudeste del Asia. La Malaya inglesa fue a la cabeza de los países exportadores con 415,915

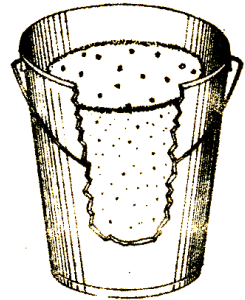
toneladas, seguido por Indonesia, Ceilán, Indochina, Tailandia, Borneo, India y Birmania; siendo los Estados Unidos el principal país consumidor. Se usa principalmente para fabricación de neumáticos, botes, zapatos, accesorios de mecánica, mangueras, tubos, etc.

En el Perú existe en abundancia en toda nuestra amazonía esta especie al estado silvestre y se le conoce vulgarmente como **shiringa**, fue muy explotada en la época del caucho; también hace algunos años han sido abandonadas muchas plantaciones de **Hevea brasiliensis** por los bajos precios en el mercado de este producto.

QUE ES EL LATEX

En el árbol llamado **shiringa**, el látex que sale se usa para producir **jebe**, por lo que se ha desarrollado técnicas que permiten la extracción del **látex** periódicamente sin ocasionar la muerte del árbol.

El color blanco del látex se debe a su alto contenido de diminutas partículas de jebe flotando en el agua como componente líquido del látex; estas partículas son muy pequeñas y numerosas que no se las puede ver a simple vista, la cual al dejarla en reposo se coagula a manera de queso y se separa del agua, la cual al final se moldea y lamina y se seca, luego venderlas para la fabricación de llantas, guantes, capas, ligas, etc., tal como se observa en la figura



PROCEDENCIA DEL LATEX

El látex de la shiringa se encuentra tanto en las hojas como en el tallo. La mayor cantidad de látex se encuentra en la corteza, parte del árbol en la cual se puede realizar la extracción del látex con mayor facilidad y rendimiento.

Entre la corteza y la madera se encuentra una capa muy fina llamada **cambium**, el cual regenera hacia el exterior la corteza y hacia el interior hace engrosar la madera, la cual es perceptible de observar por presentar una coloración parecida a la clara del huevo. Siendo el **cambium** la parte más importante del árbol no se lo debe dañar ya que puede ocasionar la muerte del árbol. Observando con una lupa se pueden notar las diversas capas de la corteza:

- a) La capa más interna de la corteza que ésta pegada al cambium, es la que tiene muchos tubos y canales que conducen el látex. Profundizando el corte hasta esta capa interna se ve inmediatamente pequeñas gotitas blancas que aparecen que van saliendo de setos tubos, creciendo y juntándose entre ellas para formar un chorro de látex.
- b) Pegado a la capa hacia fuera con los tubos laticíferos se encuentra una zona de transición con células arenosas de color marrón claro, dando con esta capa solidez y estabilidad a toda la corteza.
- c) El **felógeno** es la tercera capa de la corteza que segrega al exterior células muertas regenerando el corcho, a pesar que es muy fina se la puede notar por el color verdoso.
- d) El **corcho** es la capa exterior de la corteza, se trata de una capa fina compuesta por células muertas que protegen la corteza interna, se ve a simple vista en el tronco sin necesidad de realizar ningún corte.

Por lo general los tubos laticíferos tienen una orientación vertical casi recta, pero también muchas veces pueden estar un poco inclinadas hacia la derecha, lo que es importante de considerar para el tipo de corte que se ha de utilizar en el sangrado, con la finalidad de obtener mayor rendimiento de látex.

SANGRÍA DE UN ÁRBOL

La sangría es el proceso de extracción de látex del árbol que se realiza raspando la corteza y colectando el látex que sale del corte. Para efectuar el corte en forma controlada sin malograr el árbol hay que considerar algunas condiciones:

- a) El árbol debe tener un diámetro superior a los 15 cm a la altura del pecho, es decir debe ser un árbol maduro.
 - b) Para iniciar la sangría se necesitan las siguientes herramientas y materiales:
 - Rasqueta o cuchillo para sangrar, para lo cual la punta de éste debe ser doblada formando un ángulo de 30 grados. El doblado debe ser un poco redondeado, si la corteza es gruesa será más, y si es delgada será menos, lo importante es que no dañe el cambium ni malogre el canal de corte que dirige el flujo del látex.
 - El clavo en la punta del mango del cuchillo sirve para medir el grosor de la corteza y para poder medir la profundidad que tiene, sin dañar el cambium, permitiendo mayor rendimiento de látex.
 - La **tishelina** es un envase que sirve para recoger el látex, por lo general se puede usar cualquier tipo de envase.
 - Para permitir que el látex se deslice hacia la tishelina, hay que colocar al final del corte una **canaleta** que dirigirá la caída del látex.
 - Una bandera de calamina plana con ranuras con una inclinación de 30 grados sirve para controlar y marcar la inclinación correcta del corte.
 - Para realizar el primer corte hay que trazar el corte mismo con sus líneas de base.
 - Una vez realizadas las líneas de base, se procede a marcar la línea de corte
 - En la raya superior que se ha marcado con la bandera, se procede a realizar el primer corte. Con el cuchillo o rasqueta se abre una ranura profunda, teniendo cuidado de no llegar a la madera; mediante varias pasadas de cuchillo se va gastando la corteza, lo suficiente como para darle al fondo del corte una forma canalizada. Llegando el corte a la línea base trasada hay que abrir en estas unos 5 cm hacia abajo donde se colocará la canaleta, asegurando así el flujo normal de látex evitando que se escurra por la corteza.
- Quando el látex empieza a gotear por la canaleta, se pone debajo una tishelina o lata para recibir las gotas de látex. Cuando la tishelina esté bien ubicada y el látex caiga en ella, se puede pasar a otro árbol para sangrarlo.



En las figuras se puede observar la **bandera** que sirve para trazar el ángulo de corte del sangrado, la **rasgueta** o cuchillo que sirve para hacer el canal de sangrado, y la **canaleta** por donde escurre el látex hasta la tishelina; ésta última puede ser una lata vacía de leche o cualquier envase la cual va sujeta al árbol debajo de la canaleta.

La cantidad de látex recibida en la primera sangría es mínima, pero esto aumentará en las sangrías sucesivas hasta llegar a su producción máxima con la sangría rutinaria.

El picador debe realizar su tarea en la madrugada en cuanto haya suficiente luz, aprovechando así las horas de mayor rendimiento de látex y evitando la incidencia del sol.

- La sangría rutinaria de cada árbol debe comenzar con la limpieza de la tishelina y del canal de sangría, quitando los residuos de jebe seco, al que se le llama **sernamby**. Este sobrante es de menor calidad que el jebe laminado, por lo cual se debe coleccionar y guardar aparte; se saca el sernamby de la tishelina jalándolo con un gancho de alambre, si es que no se le puede sacar con el gancho se lleva toda la lata al campamento para suavizarlo al fuego; igualmente se recoge el sernamby de los canales hechos en la corteza el día anterior, recogiendo en un costal, cuando hay una gran cantidad venderlos. Después de la limpieza de la tishelina y del canal de corte, se procede a realizar la sangría empezando por el extremo superior del corte agarrando el cuchillo con las dos manos.
- Para realizar un buen corte, sin sobrepasar el borde del canal del corte ni crear hendiduras se realiza el corte por tramos los cuales deben tener una profundidad de 3 a 5 cm. El cuchillo debe pasar muy cerca del cambium durante todo el recorrido del corte para así lograr un máximo rendimiento de látex. Con el fin de retardar la coagulación del látex se agregará en la tishelina 6 a 8 gotas de amoníaco con una concentración de 2%, para esto el shiringuero llevará una botella o frasco tapado con un corcho que tenga un pequeño orificio por donde goteará el amoníaco. Después de 3 a 4 horas de la pica la mayoría de los árboles dejan de gotear el látex, en este momento se debe empezar a vaciar en un balde el látex de las tishelinas para uniformizar la producción del día y llevarlo luego al campamento.
- Existen varios tipos de sangrías para la extracción del látex siendo las más comunes las siguientes:

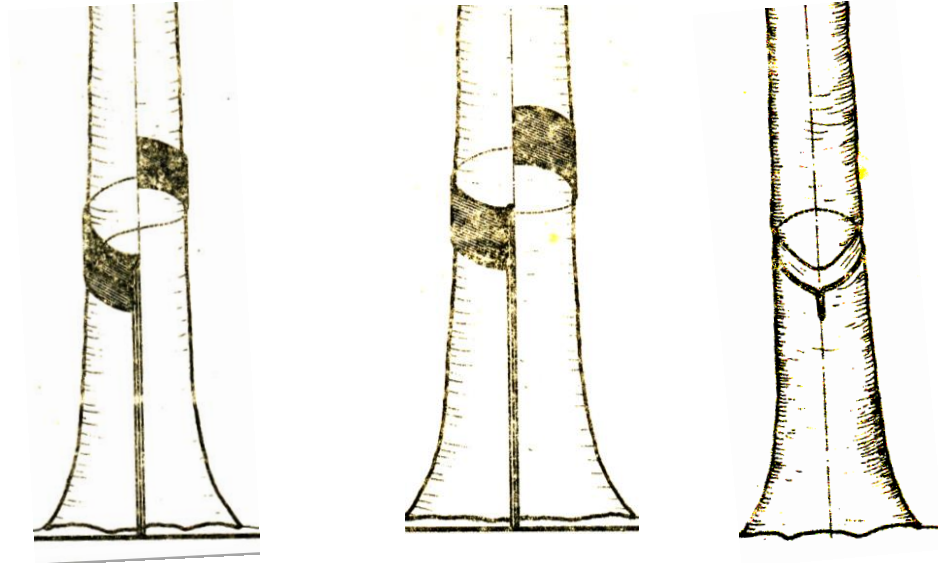
Espiral completa: Se realiza alrededor de todo el fuste y cuya forma es la de un espiral abierto; la indicación del corte es de 30 grados., el punto final del corte está exactamente por debajo del punto inicial en una distancia que depende del grosor del árbol.. Aplicando la espiral completa como tipo de sangría, nos da una alta producción de látex por árbol sangrado debido a que abarca más corteza, este tipo de sangría solamente es recomendable para plantaciones y con un descanso mínimo de 3 días, o para árboles gruesos en las estradas silvestres y que no sean picados con frecuencia.

Espiral reducida o socfin: Este tipo de sangría también se realiza alrededor de todo el fuste en la forma de un espiral casi cerrado; el ángulo de inclinación del corte es de aproximadamente 15 grados, en consecuencia es parecido a un anillado; la producción de látex que

proporciona este tipo de sangrado e similar al espiral completo pero es todavía más perjudicial para el árbol.

Tipo de sangrado en V: este tipo de corte se realiza en forma de una **V**, en la intersección de los dos lados se junta el látex, lugar donde se coloca la canaleta y siguiendo la caída del látex a la tishelina.

Media Espiral: Es el corte que se realizan en un solo panel de sangría, el cual tiene un ángulos de 30° que va de izquierda a derecha. El uso de un panel permite la regeneración de la corteza del panel antes trabajado, por consiguiente se extrae el látex de un árbol por más años. Este tipo de corte es el más recomendado porque permite la utilización racional del látex por mucho más tiempo.



En las figuras se pueden observar los tres tipos de sangría más importantes: el primero de ellos es en **espiral completa**, el segundo **espiral reducida** o **socfin** y la última es el tipo de **sangrado en V**.

▪ SISTEMAS DE SANGRADO

Se denomina un sistema de sangrado a la combinación de un determinado tipo de sangría con cierta periodicidad de sangrado y descanso.

El sistema más usado para el aprovechamiento de plantación de chiringa es el picado íter diario aplicando el tipo de corte media espiral. En este caso se deja descansar un árbol por un día después de cada corte de sangrado. La tarea diaria de un shiringuero en una plantación es una hectárea (350 a 500 árboles). En consecuencia se necesita 2 hectáreas de plantaciones para aprovechar de la capacidad de trabajo de un shiringuero, de los cuales el siempre sangrará una hectárea mientras el restante está en descansando. En conclusión eso significa que una hectárea será trabajada los días lunes, miércoles y viernes y la otra hectárea los días martes, jueves y sábados.

En el bosque se presentan a veces aglomeraciones de árboles de shiringa (manchales) cuyos diámetros en promedio son mayores que los árboles de una plantación.

Estableciendo un camino de acceso el cuál sigue la ubicación de los árboles se unen 180 a 230 árboles para formar una estrada silvestre. Para

aprovechar el látex en estas estradas de aplica como tipo de sangría la espiral completa, dejando descansar los árboles como mínimo dos días, así se logrará mayor rendimiento por árbol para compensar los recorridos más largos. Los días de descanso de la primera estrada se aprovechan para sangrar una segunda y tercera estrada.

A consecuencia de los efectos del clima se recomienda establecer 2 épocas de descanso de un mes cada una debido a:

En el mes de enero, las intensas lluvias no permiten trabajar en forma regular.

Los árboles renuevan sus hojas en el transcurso de los meses de julio y agosto; durante este proceso no se debe sangrar el árbol ya que necesita todos sus elementos nutritivos para reponer las hojas muertas; en consecuencia si se sangra, el rendimiento del látex será muy bajo.

La primera figura de la izquierda corresponde a una plantación de shiringa, y la derecha a una estrada de shiringa silvestre; la línea curva que se observa es el camino que une a los árboles y recorre el shiringuero en cada sangría.



PROCESAMIENTO DEL LÁTEX

El rendimiento y la calidad del látex varían con el cambio de las estaciones climáticas. Por lo general en verano, la época seca disminuye la cantidad de látex llegando a tener mayor concentración de jebe seco, mientras que en la época lluviosa las tishelinas se llenan con más látex pero con mayor concentración de agua. En consecuencia el rendimiento de jebe seco en una plantación o de una estrada silvestre es casi uniforme durante el año.

El rendimiento y la calidad del látex dependen de las características propias de cada árbol. Las plantaciones están conformadas por árboles que han sido seleccionados e injertados para aumentar la producción del látex

▪ NORMALIZACIÓN

El látex recogido, siempre contiene impurezas como pedazos de sernamby, corteza, hojas, etc., además la densidad varía de árbol a árbol; es por esta razón que se tiene que cernir el látex de toda la producción de un día de trabajo para separar las impurezas y uniformizar el látex antes de proceder a

los siguientes pasos de procesamiento. Para cernir la producción del látex se necesita lo siguiente.

- Un embase grande como recipiente (puede ser una lata de 5 galones).
- Un colador cuyos orificios sean aproximadamente 1/16" (se puede utilizar dos telas metálicas sobrepuestas en un marco de madera).

La normalización consiste en pasar por el cernidos todo el látex recogido en los baldes, mezclándolo en el recipiente de almacenamiento.

▪ COAGULACIÓN

Es el proceso por el cuál el látex se convierte en jebe sólido, lo que siempre sucede cuando se deja el látex al aire libre.

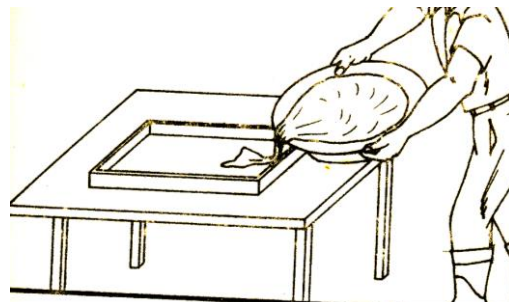
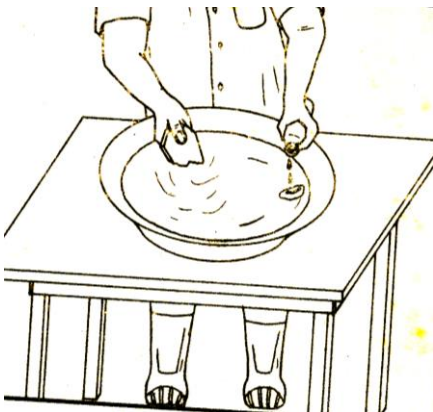
Para acelerar el proceso de coagulación se agrega ácido fórmico o acético. Si se quiere mantener el látex en forma líquida se agrega amoníaco pero en poca cantidad.

En la producción de una lámina de aproximadamente de un kg. de jebe seco, se separan porciones de tres litros de látex en la bandeja de mezcla que puede ser de aluminio o plástico.

Para poder preparar la lámina de jebe seco en el mismo día en que se ha recolectado el látex, hay que acelerar el proceso de coagulación con ácido. A los tres litros de látex que están en la bandeja de mezcla, se agrega 40 a 60 cc de ácido acético (al 6%) o fórmico (al 4%).

Para que el ácido se mezcle con el látex se le bate suavemente con una paleta evitando que se forme espuma.

La mezcla anterior se deja reposar en otra bandeja llamada **bandeja de coagulación**. Estas bandejas de coagulación son remojadas con anterioridad para evitar que la mezcla del látex se pegue en las paredes de la bandeja, dificultando el secado del coágulo. Para evitar que se formen burbujas de aire se debe llenar la bandeja de coagulación con el látex pasando lentamente de un extremo de la bandeja hacia el otro. Para obtener un coágulo uniforme en espesor que sea fácil de laminar, la bandeja del coágulo debe estar sobre una superficie plana. Con las otras porciones de látex que han sobrado se procede de la misma manera aprovechando el tiempo que demora en coagular la primera mezcla.



En la figura de la izquierda se está echando el ácido para coagular el látex, a la derecha el látex coagulado se está vaciando para proceder al laminado.

▪ LAMINADO

Pasado 15 a 20 minutos se verifica la consistencia del coágulo, tocándolo suavemente con la yema del dedo, si la yema del dedo no se pega en el coágulo, esto indica que se puede proceder a sacar para laminarlo; agregando agua en una esquina de la bandeja de coagulación facilitará que el coágulo se despegue de la lata.

Sacamos el coágulo poco a poco teniendo cuidado de no romperlo. Antes de proceder a laminar, se mojará con agua la mesa, el rodillo y las máquinas laminadoras.

El laminado consiste en adelgazar el coágulo con la finalidad de facilitar el secado y obtener mayor consistencia del jebe seco. Es recomendable adelgazar el coágulo hasta un espesor máximo de 3 mm.

Laminado con rodillo: El laminado se realiza en dos pasos, para evitar la formación de arrugas empezamos primero a laminar los cantos, desde adentro hacia fuera dejando el centro del coágulo. Cuando los cantos están delgados se prosigue a laminar la parte abultada del coágulo, desde el centro hacia fuera.

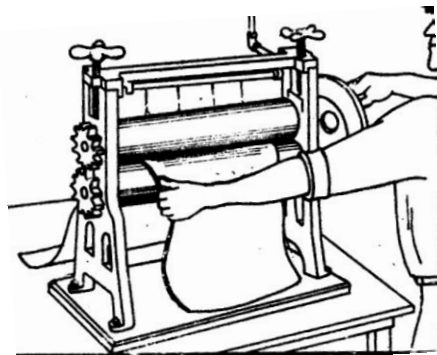
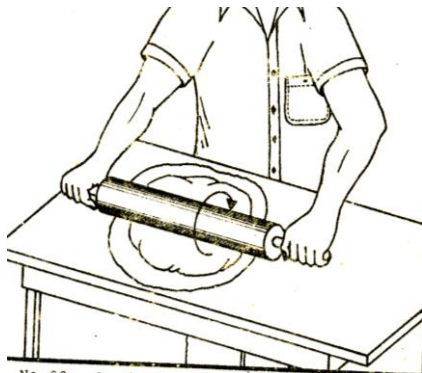
El acabado final se consigue afinando toda la lámina siempre desde el centro hacia los costados hasta que la lámina sea uniforme y tenga un espesor máximo de 3 mm.

Laminado en laminadora:

Antes de pasar el coágulo por la laminadora, se adelgaza un poco el coágulo con el rodillo manual, empezando por los costados como en la descripción anterior. Este adelgazamiento es necesario para evitar la formación de arrugas y hacer coincidir el espesor del coágulo con la ranura máxima entre los dos rodillos de la laminadora.

Para adelgazar cada vez la lámina se pasa varias veces por el rodillo liso reduciendo el espacio que existe entre los rodillos. El acabado se realiza en la laminadora de rodillos marcados pasando la lámina una sola vez.

Antes de pasar a extender la lámina para el secado, se lava la lámina en un balde con agua, para evitar que se pegue con el manipuleo o se haga gomoso.



En la figura de la izquierda se observa el laminado con rodillo de mano, y a la derecha se observa el laminado del coágulo con laminadora.

▪ EL SECADO

Es el proceso por el cuál las láminas pierden agua ya sea secándose al aire libre con la luz del sol o por el calor en el ahumador.

- **Secado al Sol:** El secado al Sol se realiza en época de verano, cuando hay abundante sol. Durante el proceso de secado la lámina va cambiando de color, de un color blanco humo va poniéndose amarillo oscuro, lo que indica que la lámina está seca; este proceso demora de 4 a 5 días. Para facilitar el secado se debe colocar la lámina en forma extendida, de tal manera que la lámina entera quede expuesta a la luz del sol y al aire libre.

- **Secado ahumado:** Con el fin de acelerar el proceso del secado de las láminas, se puede exponerlos al humo producido por leña, así el tiempo de secado se reduce de 1 a 2 días.

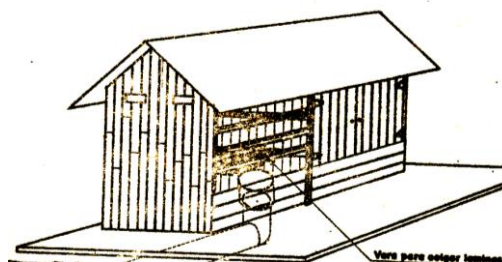
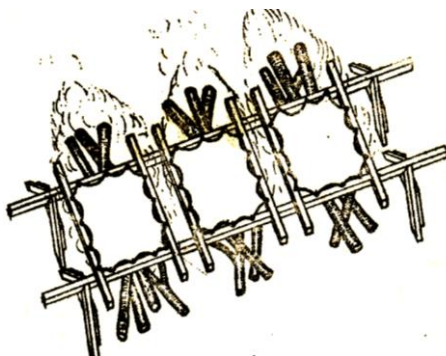
La lámina se coloca sobre un marco de madera que tiene clavos pequeños en los costados que sirven para asegurar los extremos de la lámina estirándola.

Como especies adecuadas para la leña se recomienda capirona, carahuasca, lupuna, espintana u otros que produzcan humo blanco, evitando utilizar maderas resinosas o aceitosas que producen humo negro y perjudican la calidad del jebe por el hollín.

Durante el ahumado se debe controlar el fuego echándole agua de vez en cuando sin apagarlo por completo, manteniendo el humo sin presencia de llamas grandes y sin gastar mucha leña.

Para lograr un secado parejo entre ambas caras se debe voltearlo cada hora. El final del secado se nota por el color marrón oscuro que indica la lámina, oscureciéndose finalmente.

En la figura de la izquierda se observa las láminas de jebe extendidas



sobre un marco de madera secándose al sol, y a la derecha las láminas de jebe extendidas sobre un marco de madera secándose al humo.

Diseño de una caseta de ahumado para plantaciones de gran producción

▪ LATEX CONCENTRADO

En muchos casos conviene comercializar el jebe en forma líquida y así ahorrar los materiales y tiempo que se utiliza para producir el jebe seco. El jebe en forma líquida facilita su transformación en el proceso industrial, obteniendo productos como guantes de cirujano, globos, biberones, etc.

En este caso se recomienda concentrar el látex para bajar peso y volumen en el transporte. El látex natural contiene aproximadamente 33% de jebe puro mientras que el resto está conformado por agua y otras sustancias. Es posible aumentar la concentración de jebe en el látex hasta un contenido de 60%, sin que pierda su carácter líquido y sin necesidad de equipos costosos. Dejando reposar el látex y agregando 30 ml. de amoniaco por cada litro de látex a concentrar, se evita la coagulación natural.

Las partículas de jebe son menos pesadas que la del agua; es por esto que al dejar el jebe en reposo las partículas se separan del agua concentrándose como la crema de la leche y acumulándose en la capa superior. Se separa el látex concentrado del látex de menor concentración por desnate.

El látex de menor concentración se puede reposar en otro recipiente para también concentrarlo más.

▪ ENJEBADO EN FORMA ARTESANAL

El shiringuero de nuestra zona fabrica en forma artesanal, mochilas, telas enjebadas, toldos, reparación de botas y otras. Para la confección de una tela enjebada de 2 m. se utilizan los siguientes materiales:

- Un (1) marco de madera cuyo tamaño será igual al tamaño de la tela, el marco se hace con ripas delgadas, en los costados se colocarán clavos pequeños que permitirán fijar la tela.
- Dos (2) litros. de látex.
- Dos (2) cucharadas de azúfre
- Una (1) cucharada de kerosene

La forma de preparar la mezcla es la siguiente:

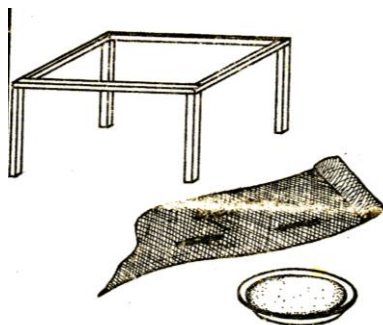
En un embase se pone el látex y el azufre hasta que esté bien disuelto y no tenga grumos, cuando esto suceda se echará el kerosene y se mezclará todo, una vez que esté mezclado ya está lista para el enjebado.

Una vez que la tela esté templada sobre el marco, con el látex preparado se comienza a pintar la tela formando una fina capa de jebe.

Para pintar se utiliza la mano en lugar de usar brocha o rodillo, evitando así la formación de bolas o abultamientos.

Se deja secar al sol unos 5 minutos, pasado este tiempo se agrega otra capa fina de látex, como en lo anterior y así se continúa hasta terminar el látex preparado.

La tela enjebada se deja secar al sol por unos a dos días antes de sacarlo del marco. Cuando se le saca del marco se procederá a cortar o coser de acuerdo al uso que se le quiera dar.



En la figura de la izquierda se observa el marco, la tela y la mezcla para el enjebado ; y a la derecha el modo de realizar el enjebado.

GUTAPERCHA

La gutapercha es un caucho no elástico obtenido del látex blanco grisáceo de varias especies de sapotaceas. La fuente principal es el ***Palaquium gutta***, que es un árbol de origen Malayo que crece actualmente en Borneo y Sumatra, las Islas Filipinas y otros países tropicales, el látex está encerrado en unas cavidades que se encuentran en la corteza, el floema, las cavidades la médula y las hojas, se obtienen practicando incisiones en las que escurre muy lentamente el jugo lechoso, o bien descortezando los árboles, siendo éste último sistema el más usual. El látex se coagula rápidamente en forma de grumos de color amarillo grisáceo; ésta sustancia contiene varias resinas y otras impurezas, las cuales se purifican lavando con agua muy caliente; la masa total se hierva y luego se cuartea en bloques o se corta en rebanadas luego éstos se amasan y convierten en láminas muy finas. La gutapercha es sólida a la temperatura ordinaria, empieza a reblandecerse a 25° C y puede amasarse a 50° C y se funde a los 120° C; por ser un mal conductor de la electricidad es muy utilizado para la construcción de cables submarinos por ser un material muy resistente al agua salada y flexible y con un grado especial de rigidez. Se emplea también para la construcción de férulas, soportes, pelotas de golf, tubos acústicos, auriculares, impermeables y adhesivos. También se utiliza para la obturación de los conductos radiculares de los dientes en endodoncia. Como el **caucho**, la gutapercha es un **polímero del isopreno**. Pero a diferencia del caucho (**isómero CiS**), la gutapercha es un **isómero trans**, que hace a esta última mucho menos elástica



BALATA

La balata es un caucho no elástico obtenido del látex de ***Manilkara bidentata***, en el Perú se conoce como quinilla colorada. Es un árbol de gran porte que llega a sobrepasar los 33 m de altura, su madera es de color púrpura, muy recio y duradero, se utiliza como para traviesas y construcciones en general, su fruto es comestible. El látex se obtiene sangrando los árboles tres veces al año, fluye con facilidad u coagula rápidamente. Un árbol de ***Manilkara bidentata*** de 1 m de circunferencia proporciona 22 a 25 Kg de balata seca. Una vez coagulada se limpia y moldea en forma de tortas. La balata contiene aproximadamente en 50% de goma; tiene las mismas aplicaciones que la gutapercha, resulta muy adecuado para el correaje de maquinaria ya que se adhiere fuertemente y no se dilata, puede usarse como sustituto del chicle. La balata se extrae de plantas silvestres ya que nunca ha sido cultivada.

CHICLE

El **Sapote (*Achras zapota*)** es un árbol perennifolio de gran porte originario de la península de Yucatán y cultivada en América Tropical y Florida por sus frutos comestibles. De la corteza se extrae un látex que contiene del 20 al 25% de una goma parecida a la gutapercha. Esta sustancia conocida con el nombre de **chicle** es la base de la industria de la **goma de mascar**. Se utiliza también para vendas quirúrgicas y para aparatos de odontología.

El método más primitivo de obtención del chicle consiste en sangrar el tronco y luego recoger la materia exudada y solidificada. El chicle crudo o en terrones, fragmentos de un color pardo rosado o rojizo contiene del 25 al 40% de impurezas. Para su extracción en el Sudeste de México y en Honduras Británicas, se practica en el tronco hasta una altura de 10 m incisiones en zig-zag por donde escurre el látex que luego es recogido; el látex fluye durante varias horas y la cantidad recogida puede ser hasta de 57 litros.

A fin de asegurar el aprovechamiento de ésta sustancia se están estableciendo actualmente algunas plantaciones, sin embargo presenta algunas dificultades, ya que al árbol solo puede ser sangrado cada dos o tres años. El chicle solidificado es hervido hasta que alcance un contenido de humedad de 33%, luego se moldea en bloques para su exportación.

El chicle bruto contiene, resina, guta, arabina, calcio, azúcar y varias sales solubles. Para purificarlo se rompe en fragmentos y se lava con álcalis fuertes, luego se neutraliza con fosfato ácido de sodio, se lava de nuevo, se seca y pulveriza. El producto final es un polvo amorfo de color rosa pálido, es insoluble en el agua y forma una masa muy pegajosa cuando se calienta; con el tiempo se oxida parcialmente adquiere un color pardo y se vuelve muy quebradizo. Para la fabricación de la goma de mascar, incluyen el lavado, filtrado, esterilización y combinación de varias sustancias aromáticas. Cada 6 kg de chicle representa unas 5 000 tabletas de goma de mascar, y cada tableta contiene 15% de chicle y el resto corresponde a azúcar y sustancias aromáticas.

La **Leche caspi** obtenida de ***Couma macrocarpa***, que es un gran árbol de la cuenca superior del Amazonas, fue muy utilizado durante la segunda Guerra Mundial; este árbol que posee abundante látex es cortado, se le hace una lesión circular en la corteza y el líquido se recoge en recipientes. Su madera se utiliza para el aserrío y sus frutos son comestibles (se usa como goma de mascar).

GOMAS Y RESINAS

GOMAS

Las gomas verdaderas se forman como resultado de una desintegración de tejidos internos, en especial de la descomposición de la celulosa por un proceso conocido como **gomosis**. Las gomas contienen una gran cantidad de azúcar y están íntimamente relacionadas con las proteínas. Son de naturaleza coloidal y solubles en el agua, ya sea disolviéndose completamente o hinchándose, pero no se disuelven en alcohol ni en éter son exudadas por los tallos de los árboles en forma natural o bien artificialmente practicando incisiones en las cortezas. Las gomas comerciales se expenden en el mercado en forma de exudado seco. Las

gomas son frecuentes en plantas de regiones secas; su principal aplicación es como adhesivo y se emplean también en el estampado y acabado de tejidos. Las tres gomas mas importantes que se expenden en el mercado son: la “**goma arabiga**”, “**la goma tragacanto**” y la “**goma karaya**”.

GOMA ARÁBIGA

La goma arábica es un producto de exudación de la ***Acacia senegal*** y otras especies afines, y son pequeños árboles indígenas de las regiones áridas del Norte de África, se cultivan extensamente en el Sudán. Los árboles son sangrados cuando maduran los frutos, practicando pequeñas incisiones transversales en la corteza. La goma fluye en forma de líquido viscoso que luego se solidifica en forma de gotas y se endurece. Estas gotas o lágrimas se recogen al cabo tres a ocho semanas, se blanquean al sol y se limpian de impurezas. La goma arábica ya era usada por los Egipcios dos mil años a.c.

La goma arábica se disuelve lenta y completamente en agua fría y posee un alto grado de adhesividad y viscosidad. La mayor parte se utiliza en la industria textil, para la elaboración de mucílagos, pastas, barnices, en pastelería y para dar brillo a las pinturas, en medicina como emulsionante de demulcente.

Químicamente se trata de un polisacárido con cantidades variables de D-galactosa, L-arabinosa, L-ramnosa y algunos ácidos derivados como el ácido D-glucorónico o el 4-O-metil-D-ácido glucorónico. Se trata de una sustancia de color amarillento a pardo, inflamable aunque con un elevado punto de inflamación (>250 °C), buena solubilidad en agua (aprox. 500 g/l) y con un LD₅₀ > 16.000 mg/kg en ratas



GOMA TRAGACANTO

Se obtiene de ***Astragalus gummifer*** y otras especies del mismo género, que son arbustos espinosos de las regiones áridas del Oeste de Asia y Sud Oeste de Europa. Esta goma se forma como resultado de la transformación de la médula y de los radios medulares en una sustancia mucilaginososa; esta exudación puede ser natural o provocándola artificialmente, lesionando la corteza. Antes de recogerla se deja secar sobre el mismo árbol; se expenden en el comercio en forma de gotas o lágrimas que son los exudados secos naturales, o en forma de cintas o tiras planas. La mayoría de la goma tragacanto comercial procede del Irán y de Turquía; se usa en el estampado y otros fines industriales, también se usa en medicina. Es un estabilizante de salsas, sopas, helados, derivados lácteos y productos de repostería. Polvo fino de color amarillo o blanco, no tiene olor



GOMA KARAYA

Esta goma ha adquirido gran importancia en los últimos años como sustituto del **Tragacanto**. Los Estados Unidos importan anualmente varios millones de kilos de la India; se utiliza en las industrias de tejidos, cosméticos, cigarros, pastas y helados. Se obtiene de ***Sterculia urens*** que es un árbol de grandes dimensiones propias de la India Central. Se practican incisiones en el duramen de donde brota la goma que se acumula en el exterior formando grandes grumos irregulares; estos son recogidos, seleccionados y clasificados. Se expenden en el mercado en forma de lágrimas o polvos y se les conoce bajo diversos nombres: karaya, kadaya, goma de la India o goma de *sterculia*.



OTRAS GOMAS

Muchas otras plantas producen gomas de alguna importancia comercial. El algarrobo que es una especie que crece en la costa norte del Perú (Tumbes y Piura) pertenece a la especie (***Prosopis juliflora*** y ***Prosopis glandulosa***), producen el **Trogosol** que es una hemicelulosa mucilaginosa que se extrae de sus vainas. La goma de cerezo proviene de diferentes especies de prunus.

RESINAS

Las resinas representan productos de oxidación de varios aceites esenciales y son muy complejos y variados en cuanto a su composición química. La resina se segrega por lo general dentro de cavidades o conductos especiales y es exudada a través de la corteza endureciéndose al contacto con el aire. Las sustancias resinosas pueden encontrarse solas o combinadas con aceites esenciales o goma. A diferencia de las gomas las resinas son insolubles en agua, pero si son solubles en alcohol y éter. Las familias que producen resinas en forma comercial son las siguientes:

Las Anacardiáceas, Burseraceas, Dipterocarpaceas, Clusiaceas, Hamamelidaceas, Fabaceas, Liliaceas, Panaceas, etc.

Las resinas presentan ciertas características que les confieren gran valor para la industria. Su cualidad de endurecerse gradualmente a medida que se evapora el aceite que contienen; estas características la hacen propicia para la fabricación de barnices comerciales, fabricación de lacas; otras características importantes de las resinas es su propiedad de combinarse con los álcalis para formar jabón; se utiliza también en medicina, preparación de lacre, incienso y perfume, etc.

Para nuestro objetivo las clasificaremos en tres grupos de resinas: resinas duras, oleoresinas y gomoresinas.

La resina es cualquiera de las sustancias de secreción de las plantas con aspecto y propiedades más o menos análogas a las de los productos así denominados. Del latín *resina*. Se puede considerar como resina las sustancias que sufren un proceso de polimerización o secado dando lugar a productos sólidos siendo en primer lugar líquidas.

Se dividen en:

- Resinas naturales
 - resina verdadera
 - gomoresinas
 - oleoresinas
 - bálsamos
 - lactoresinas
- Resinas sintéticas
 - poliéster
 - poliuretano
 - Resina epoxi
 - Acrílicos

RESINAS DURAS

Las resinas duras contienen muy poco o ninguna cantidad de aceites esenciales. Son generalmente sustancias sólidas, más o menos transparentes y quebradizas, sin olor ni sabor especial. Funden fácilmente y arden en el aire con producción de humo: no se volatilizan y son malos conductores de la electricidad, por fricción se cargan negativamente.

Las resinas duras resultan muy adecuadas para la fabricación, de barnices debido a que se disuelven con alcohol. Las resinas más importantes son: los **copales** y los **domares**, se utilizan en la fabricación de pinturas, tintes, plásticos, adhesivos, fuegos artificiales y muchos otros productos.

COPALES DE SUDAMÉRICA

(*Hymenaea coubaril*) es un árbol del Brasil y de otras regiones tropicales de América, es la principal fuente del copal sudamericano. Los tallos, ramas e incluso los frutos segregan una gran cantidad de resinas que va escurriéndose hasta la base del árbol. La resina comercial se obtiene de árboles vivos. Se conoce con el nombre comercial de **copal de Demerara** o **Copal de Pará**

En el Perú tenemos varias especies de la familia Burserácea del género **Protium** llamados comúnmente **copales** que al hacer una incisión en su corteza producen una **resina** blanquecina y transparente que los naturales de la zona la usan para barnizar las rajaduras de sus botes y otros tipos de junturas ya que es muy dura, resistente e impermeable al agua; las comunidades nativas de la amazonía la usan para barnizar sus cántaros y demás tipos de artesanía. También lo usan

como mecheros para alumbrarse en las noches cuando están en el monte, y el humo que emana es aromático y repele todo tipo de mosquitos. También tenemos otra especie que es un arbolito que crece en Tumbes y Piura llamado **Palo Santo**, cuyo nombre botánico es ***Bursera graveolens***, cuyas astillas la usan para quemarlas en las procesiones religiosas a manera de **incienso** ya que es muy aromático.

AMBAR

El ámbar es una resina fósil que se encuentra especialmente en las Costas del Mar Báltico. Proviene de un pino ya extinguido (***pinus succinifera***) en el período Eoceno. El Ámbar es una sustancia muy dura y quebradiza y se encuentra en varias formas, algunas formas son transparentes y otras casi opacas; su color varía de amarillo a castaño e incluso el negro se emplea para cuentas de collares, para talladura, boquillas de pipas, para aumentar la elasticidad de las fibras de rayón.



LACA EXUDADA

La laca resinosa es un barniz natural segregado por varios árboles asiáticos. En todos los países orientales se usan con fines decorativos. La principal fuente de laca es la especie ***Rhus verniciflua***, árbol nativa de la china, pero introducido desde hace mucho tiempo en el Japón. Estos árboles son cuidadosamente cultivados y sangrados. La exudación es un líquido lechoso que al contacto con el aire se oscurece y solidifica rápidamente. Aplicado como barniz, la fina película que forma se endurece prontamente en ambiente húmedo, debido en parte a la exudación. La laca presta una buena protección puesto que no es atacado por los ácidos, los álcalis, el alcohol, ni por el calor (hasta una temperatura de 71°C) si se mezcla con pigmentos debe hacerle antes de que se seque. (copal).

QUINOS

Los Quinos proceden de fuentes diversas. El quino de Malabar se obtiene de ***Pterocarpus marsupium***, que es un árbol de grandes dimensiones propio de la India. Los árboles son sangrados y el líquido es hervido y vendido en pequeños fragmentos de color rojo. El quino del África Occidental es una resina encarnada producido por ***P. erinaceus***.

También varias especies Australianas de Eucalyptus son fuente importante del "Quino". La fuente principal es el ***Eucalyptus camadulensis***. El Quino se segrega en unas cavidades existentes entre el leño y la corteza y sale al exterior al practicar incisiones en el tronco; al contacto con el aire la resina se endurece formando una masa rojiza sólida. Algunos árboles tropicales Americanos,

especialmente *Dipterix odorata* (**Shihuahuaco**) y *coccoloba uvifera*, producen también sustancias de este tipo. Los quinos se usan principalmente en medicina para las infecciones de la garganta y también en la industria del curtido.

OLEORESINAS

Las oleoresinas contienen una considerable cantidad de aceites esenciales, además de las materias resinosas, por consiguiente son de naturaleza más o menos líquida, tienen un aroma y un sabor característico. En las oleoresinas se incluyen las trementinas, bálsamos y los elemíes.

TREMENTINAS

Las trementinas son oleoresinas obtenidas casi exclusivamente de árboles coníferas. Son líquidos viscosos parecidos a la miel, o bien sólidos, blandos y quebradizos. La resina se produce y almacena en unos conductos cercanos al cambium y es segregada naturalmente en forma de una sustancia blanda y pegajosa, a menudo llamada pez o brea. Para fines comerciales la trementina bruta se obtiene sangrando los árboles.

Mediante destilación proporciona el aceite trementina o espíritu de trementina y la **colofonia**. La fuente más importante de la trementina bruta usada en la industria, es el Pino de hoja larga (*Pinus australis*), esta especie proporciona el 90% de la materia prima en los Estados Unidos, también se usa en menos cantidad el pino látigo (*P. caribea*). El pino amarillo (*P. ponderosa*). La destilación de la trementina se efectúa en alambiques de cobre y el proceso dura de dos a tres horas. El producto de la destilación se recoge en barriles. El aceite de trementina queda en la parte superior y se separa para su almacenaje. El residuo es la **colofonia**.

La trementina también se obtiene por destilación seca de la madera de los troncos y ramas de pinos y también como subproductos de la industria de pulpa para papel al sulfato. La trementina tiene múltiples aplicaciones: en la industria de pinturas y barnices, en el estampado de telas sobre todo de algodón y lanas, como disolvente del caucho y la gutapercha, en medicina y en la elaboración de muchos productos químicos.

La “**colofinia**” es una sustancia sólida, quebradiza, frágil y ligeramente aromática, es todavía más importante en la industria, se utiliza en la fabricación de jabones, barnices, pinturas, hules, linoleno, tinta de imprimir, adhesivos, plásticos, caucho, drogas, sirve para embrear barriles de cerveza.



Pinus australis



Esencias de trementina

BÁLSAMO DE CANADÁ

Esta oleorresina es más una trementina que un bálsamo. Se obtiene del **Abeto balsámico** (*Abies balsamea*) especie indígena del Norte de los Estados Unidos y del Canadá. Se calcula que un árbol proporciona de 23.5 a 30 cc. de bálsamo en un año. El bálsamo es una sustancia viscosa de color amarillento o verdoso. Se emplea sobre todo como material de montaje para las preparaciones microscópicas y como cemento para las lentes ópticas. Es transparente y tiene un índice de refracción muy elevado, lo que condiciona una mínima dispersión de la luz.

Se llama bálsamo del Canadá a una resina fluida obtenida de una especie de abeto del Canadá que se emplea para unir los elementos ópticos de los objetivos. Tiene un índice de refracción casi idéntico al del vidrio, por lo que resulta prácticamente invisible. Algunos fabricantes afirman que el bálsamo amarillea con el tiempo, aunque en realidad este proceso tarda al menos treinta años en iniciarse y su efecto sobre la fotografía en blanco y negro es despreciable.

BÁLSAMOS

Técnicamente los bálsamos son oleorresinas que contiene ácido benzoico y cinámico, y por esta razón son muy aromáticos. Sin embargo el término de “bálsamo” suele aplicarse erróneamente a sustancias muy distintas tales como el bálsamo de Canadá, el bálsamo de copaíba, etc. Los verdaderos bálsamos contienen mucho menos aceite que las trementinas y son más o menos viscosos. Por destilación dan aceites esenciales. Los bálsamos tienen aplicación en medicina y se usan como fijadores en la industria de perfumes.

BÁLSAMO DEL PERÚ

El bálsamo del Perú se obtiene de *Myroxylon pereyrae*, que es un árbol de gran altura propio de la América Central, pero cultivado también en muchos países tropicales y subtropicales. Su madera se parece a la caoba y es de gran valor. El bálsamo tiene el aspecto de un jarabe espeso, viscoso. De color pardo rojizo oscuro y es un producto patológico formado como consecuencia de una lesión en el árbol. El bálsamo del Perú se utiliza en medicina para curar heridas ligeras y para tratar algunas enfermedades de la piel; se emplea también en el tratamiento de la tos, bronquitis, produciendo un efecto estimulante y antiséptico sobre las membranas mucosas. También se usa en perfumería como fijador de los aromas intensos y ha servido como sustituto de la vainilla. Su nombre es equívoco puesto que el árbol que la produce no vive en el Perú. Los Estados Unidos importan este producto de el Salvador.



BÁLSAMO DE TOLÚ

El bálsamo de Tolú es un producto patológico obtenido del *Myroxylon balsamum* (**Estoraque**), árbol indígena de Venezuela, Colombia y Perú. Se efectúan incisiones en el tronco en forma de “V”, el bálsamo fluye lentamente la cuál es recogido formando una sustancia plástica de color pardo o pardo amarillento y de color y sabor aromáticos. Se utiliza para emplastos y ungüentos, y como expectorante y antisépticos en el tratamiento de la tos. Las industrias de jabones y perfumes lo usan en gran cantidad como fijador.

Contiene los siguientes principios activos: resina -80%- (alcoholes resínicos combinados con los ácidos benzoico y cinámico), ácidos aromáticos libres (10-15% de cinámico, 8% de benzoico), ésteres (benzoato y cinamato de bencilo); trazas de vainillina, eugenol, ácido ferúlico.

Se usa como estimulante, expectorante, béquico, espasmolítico, digestivo, antiséptico, cicatrizante, antiparasitario.

Está indicado en afecciones respiratorias: bronquitis, asma, enfisema pulmonar, tos irritativa, faringitis, laringitis, traqueitis, cistitis, uretritis. En uso tópico: heridas, úlceras dérmicas, sarna.

Su uso tópico puede originar dermatitis de contacto en personas sensibles.

CONTRAINDICACIONES: El aceite esencial, en dosis elevadas, provoca reacciones epiléptoides debido a su contenido en anetol.



OTRAS OLEORESINAS

Existen numerosas **oleorresinas** que no pertenecen ni al grupo de las trementinas ni al de los bálsamos. Entre los más importantes pueden citarse al **bálsamo de copaíba**, el **elemi** y el **bálsamo de la Meca**.

BÁLSAMO DE COPAÍBA

El bálsamo de copaíba es una oleorresina natural obtenida de varias especies de copaífera indígenas de la zona tropical de Sudamérica. Se trata de árboles cuya madera es fuerte, tenaz y durable; posee unos conductos resiníferos de gran tamaño; en éstas cavidades se acumula gran cantidad de oleorresinas, que por su

excesiva presión a veces provoca rajaduras en el tronco. Si se hacen agujeros profundos en el árbol el bálsamo fluye rápidamente. Es un líquido claro transparente e incoloro al principio, pero con el tiempo se vuelve amarillo y viscoso; exhala un aroma peculiar y tiene persistente sabor amargo. Existen diversas variedades comerciales que difieren entre si por la cantidad de resinas y aceites esenciales que contiene. La más importante de estas variedades es la ***Copaífera officinalis*** que contiene una cantidad considerable de resinas y aceites esenciales y es muy espesa; le sigue en importancia la ***Copaífera reticulata***.

El bálsamo de Copaíba se utiliza en la fabricación de barnices, lacas y papel de calcar, y como fijador en la aromatización de jabones y perfumes. En medicina se emplea como desinfectante, laxante, diurético y estimulante suave.

Contiene alrededor de 24 hidrocarburos sesquiterpénicos y varios diterpenos, ácidos resinicos como el ácido copaíbico; aceites esenciales, trementina, ácido copaífero, B-cariofileno, E-Cubeno, U-Cubebeno, U-humuleno, E-Humuleno y D-Candieno, ácido resinólico.

Es usado como Cicatrizante, Hipotensor, contra la Amigdalitis, contra el Asma, combate la Bronquitis crónica, contra la Cistitis. Eficaz contra la Blenorragia o gonococia masculina y femenina.

Dosis: Se toma una cucharadita de postre (unos 5 gr.) de 1 a 2 veces al día.



ELEMI

Son oleorresinas de diferentes orígenes; diferentes entre si por sus características y son segregadas a modo de líquidos claros y pálidos, pero tienden a solidificarse en contacto con el aire. Algunos permanecen blandos, mientras que otros se tornan muy duros. El más importante es el “**Elemi de manila**” y se obtiene del árbol de **Pile (*Canarium luzonicum*)** de las islas Filipinas; variedades menos importantes tenemos: **Elemi Africano (*Boswellia frereona*)**, **Elemi Mexicano (*Amyris elemifera*)**. **Elemi del Brasil (*Protium heptaphyllum*)**, *Bursera gummífera*.

GOMORESINAS

Son mezclas de gomas verdaderas y de resinas en consecuencia reúnen las características de ambas. A menudo contiene pequeñas cantidades de aceites esenciales y de materias colorantes. Las gomorresinas se presentan como secreciones naturales lechosas y son recogidas en forma de lágrimas o grumos irregulares. En la mayoría de los casos son producidos por plantas de zonas

secas y áridas, sobre todo de especies pertenecientes a la familia de las umbelíferas y las burseráceas.

GOMA AMONIACO

La goma amoníaco se obtiene de ***Dorema ammoniacum***, planta vivaz, alta y robusta, desprovista de hojas que vive en los desiertos del Irán, Siberia Meridional y otras partes del Oeste del Asia. Produce un jugo lechoso que resume del tallo y las ramas que son huecos y se solidifica en forma de lágrima. Las lágrimas de color amarillo parduzco son duras y quebradizas. El amoníaco se usa en medicina como estimulante circulatorio.

MIRRA

La mirra es una de las gomorresinas más apreciadas y conocidas desde la antigüedad. La **mirra herabol** procedente de ***Commiphora myrra***, procedente de un arbusto o arbolillo de Abisinia, Somalia y Arabia. La gomorresina es exudado de los tallos o en forma natural o provocada. Este líquido de color amarillo pálido se va solidificando y se torna castaño o incluso negro. La mirra Herabol tiene aplicaciones en perfumería, en medicinas se usa como tónico estimulante y antiséptico y entra en la composición de elíxeres y pastas dentrífugas.

La **Mirra Bisabol** se obtiene de ***Commiphora erythraea*** que es una planta de Arabia de aspecto parecido al anterior. Es la famosa Mirra de la antigüedad, usada durante siglos para elaborar incienso y perfumes y para embalsamar. La Mirra era tan importante como el oro en tiempos bíblicos. Se utiliza todavía como perfumes e incienso en las ceremonias religiosas.

INCIENSO

El **incienso** u **olibano** obtiene de ***Boswellia cartiri*** y otras especies afines asiáticas y africanas. De las incisiones practicadas en la corteza secreta esta gomorresina que se solidifica en forma de pequeños granos amarillos. El incienso al igual que la mirra, ha sido un material valioso desde los tiempos bíblicos. Es todavía indispensable en las ceremonias religiosas. Se emplea también en la elaboración de perfumes por sus excelentes modalidades de fijación, polvos de maquillaje, pastillas, etc.



ACEITES ESENCIALES

Los aceites esenciales o aceites volátiles proceden de especies vegetales muy diversas, se distinguen de los aceites grasos en que se evaporan o volatilizan fácilmente y poseen un sabor agradable y un intenso olor aromático. Pueden extraerse de los tejidos vegetales sin que su composición se altere.

Los aceites esenciales son muy complejos en cuanto a su naturaleza química. Los dos grupos principales son los terpenos que son hidrocarburos y los aceites oxigenados y sulfurados.

Todas las plantas claramente aromáticas contienen aceites esenciales; este tipo de plantas se presentan en unos sesenta familias vegetales, son muy frecuentes entre las Lauráceas, Piperáceas, Myrtáceas, Rutáceas, Apiáceas, Lamiáceas, Umbelíferas, Labiadas, Verbenáceas y Asteráceas.

Los aceites volátiles pueden aparecer en cualquier órgano de la planta; flor (rosa), los frutos (naranja), las hojas (menta), la corteza (canela), las raíces (jengibre), la madera (cedro), y en las semillas de **cardamomo**.

Tres son los métodos principales de extracción: destilación, expresión, y extracción por medio de disolventes.

Los aceites esenciales son mezclas de varias sustancias químicas biosintetizadas por las plantas, que dan el aroma característico a algunas flores, árboles, semillas y a ciertos extractos de origen animal (almizcle, civeta, ámbargris). Son intensamente aromáticos, no grasos (por lo que no se enrancian), volátiles (se evaporan rápidamente) y livianos (poco densos). Son insolubles en agua, levemente solubles en vinagre, y solubles en alcohol, grasas, ceras y aceites vegetales. Se oxidan por exposición al aire.

También pueden combinarse entre sí y producir sinergias que hagan un efecto más potente y benéfico, y es allí precisamente donde entra la ciencia, creatividad y el arte de la aromaterapia al producir diferentes mezclas.

Los aceites esenciales son considerados productos químicos que forman las esencias odoríferas de un gran número de vegetales. El término aceite esencial se aplica también a las sustancias sintéticas similares preparadas a partir del alquitrán de hulla, y a las sustancias semisintéticas preparadas a partir de los aceites naturales esenciales.

Estructura molecular del isopreno, la unidad química de los terpenoides, compuesto principal de los aceites esenciales

Están formados principalmente por terpenoides volátiles formados por unidades de isopreno unidas en estructuras de 10 carbonos (monoterpenoides) y 15 carbonos (sesquiterpenoides). Las sustancias responsables del olor suelen poseer en su estructura química grupos funcionales característicos: aldehídos, cetonas, ésteres, etc.

Las plantas elaboran los aceites esenciales con el fin de protegerse de las enfermedades, ahuyentar insectos depredadores, atraer insectos benéficos que producen la polinización.

Están presentes en distintas partes de la planta:

- En las flores como lavanda, jazmín y rosa.
- En todo el árbol como sucede con el eucaliptus.
- En las hojas como citronela.
- En la madera como en el sándalo.
- En la raíz como en el vetiver.
- En la resina que exhuda como en el incienso, la mirra y el benjuí.
- En la cáscara de los frutos como el limón, la naranja y la bergamota.

Dentro de los tejidos vegetativos, se encuentran en células esféricas o diferentes cavidades o canales en el parénquima, y cuando dan el olor a las flores, se encuentran en las glándulas odoríferas desde donde son liberados.

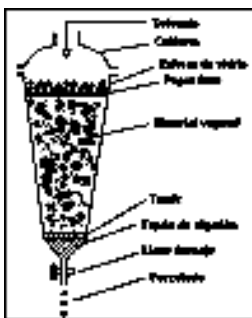
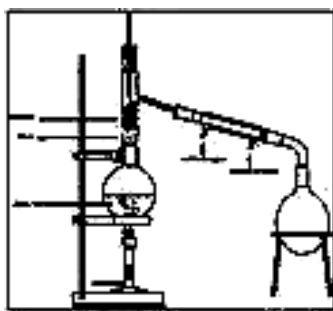
Los aceites esenciales son muy inestables: volátiles, frágiles, y alterables con la luz. Para obtenerlos de la fuente natural se utilizan principalmente dos métodos:

- Destilación en corriente de vapor (o por arrastre de vapor).
- Extracción, que puede ser por presión en frío (exprimiendo sin calentar), por *enfleurage*, entre otros.

Son muy concentrados, por lo que sólo se necesitan pequeñas cantidades para lograr el efecto deseado (del orden de los miligramos).

También se pueden sintetizar en forma artificial, que es la manera más habitual de obtenerlos, debido a que la gran demanda de estos productos no llega a ser abastecida por las fuentes naturales

Destilación por arrastre de vapor de los aceites esenciales, Perfumes



ACEITES DE PERFUMERÍA PROVENIENTES DE ÁRBOLES

YLANG-YLANG

Es uno de los aceites más valiosos e importantes en perfumería su nombre significa flor de flores, es una especie arbórea del Este de Asia (***Cananga odorata***). El aceite llamado también aceite de cananga, se obtiene por destilación o extracción, de los pétalos de las flores completamente abiertos. El

árbol pertenece a la familia de las Annonaceae, crece espontáneo y también cultivado en varios países de Sur de Asia y en las Indias Orientales.



LINALOE

Varias son las fuentes del aceite de linaloe y de palo de rosa, sustancias muy aromáticas utilizadas para perfumes, jabones y cosméticos y para aromatizar alimentos y bebidas.

El **linaloe** Mexicano se obtiene de la madera de dos especie: ***Bursera penicillata*** y ***B. glabrifolia***.

El **linaloe** de Cayena o **palo rosa** procede de ***Aniba panurensis*** de las Guayanas,

PALO DE ROSA

El **palo de rosa**, un árbol cuyo nombre científico es *Aniba rosaeodora*, que crece en toda la cuenca del Amazonas (Brasil, Perú, Colombia, Ecuador, Venezuela y Bolivia) ha entrado en la lista de especies en peligro de extinción.

Los ejemplares de esta especie se están agotando rápidamente, ya que "en los años 60 la producción del aceite de palo de rosa era de unas 450 toneladas anuales y en cambio, hoy en día apenas llega a las 50 toneladas", ha afirmado Lauro Barata, de la Universidad de Campinas. Esto ha hecho que incremente su precio en el mercado, que ahora es de **40 dólares el kilo.**

La madera de este árbol se utiliza, principalmente, en dos industrias: la **fabricación de guitarras de lujo**, ya que debido a su ductilidad y su excelente sonoridad, es la mejor opción para los diapasones; y la **perfumería**, porque si se machaca y se hierve de una manera concreta, da un aceite aromático utilizado en perfumes de lujo como, por ejemplo, la famosa **colonia Chanel nº 5**.

Según un último estudio hecho por la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Agraria de La Molina, los resultados encontrados en cuanto al contenido de aceites esenciales en tallos y hojas frescos y secos de la especie ***Aniba rosaeodora*** Ducke (**Palo de rosa**) son los siguientes:

Con arrastre a vapor 0.33% de las hojas frescas, 1.52% de las hojas secas, presentaron una densidad de 0.889 g/cm³ a 20 °C. Para la extracción con dióxido de carbono en condición supercrítica, se obtuvo un 0.36%) de las hojas frescas, un 0.54% de las hojas secas y 0.37% de los tallos frescos, que presentaron una

densidad de 0.8315 g/cm³ a 20 °C. Para la extracción con solventes se obtuvo 1.74% de las hojas secas, 0.34% de las hojas frescas, y 0.17% de los tallos frescos, con una densidad promedio de 0.8236 g/cm³ a 20 °C. La caracterización por GC-MS de los aceites esenciales extraídos de carbono nos confirma que el constituyente es el **linalol** con un 97.24% en las hojas frescas; 95.01% en las hojas secas y 97.13% en tallos frescos. Por otro lado, estos procesos son una vía accesible para las personas interesadas en extraer este tipo de aceite, debido a su practicidad, a la carencia de equipos complicados y relativamente costosos



SANDALO

El aceite de madera de Sándalo se obtiene por destilación de la madera de ***Santalum album*** y especies afines. El sándalo crece espontáneamente en la India y Sudeste de Asia y es cultivada en muchos otros países. El aceite se emplea como perfume y en medicina, es un fijador excelente. La madera es muy olorosa y se usa para fabricar cajas y armarios.

CHAMPACA

El aceite de champaca constituye uno de los más famosos perfumes de la India y de otros países orientales, se obtiene de *Michelia champaca*, que es un árbol de grandes dimensiones y de bello aspecto que crece en los países tropicales del oriente. El aceite se obtiene de las flores por maceramiento o extracción.



ACEITES ESENCIALES USADOS EN OTRAS INDUSTRIAS

ALCANFOR

El alcanfor es el más importante de los aceites esenciales usados en la industria. El alcanfor comercial consiste en masas o gránulos sólidos, blancos y traslúcidos

de olor penetrante y sabor ocre; es sólido a la temperatura ordinaria. El alcanfor se obtiene por destilación de la madera del alcanforero (*Cinnamomum camphora*) árbol de gran desarrollo e impresionante aspecto dicho árbol es indígena de China, Japón y Formosa, pero se halla muy extendido en todo los países tropicales y subtropicales.

Los japoneses poseen prácticamente el monopolio de la industria con el 75% procedente de FORMOSA, para la extracción se utiliza solamente los árboles de mas de 50 años de edad y cada fase del proceso es revisado cuidadosamente. La madera se reduce a astillas o se muele hasta convertirlo o fino polvo y las hojas también son molidos se destila luego este material al vapor durante unas tres horas y el alcanfor bruto cristaliza en los fondos del alambique, se recoge y antes de lanzarlo al mercado se purifica. Actualmente el 80% del alcanfor es sintético, obtenido en su mayor parte del **pineno** un derivado de la trementina. Estados Unidos son grandes consumidores de alcanfor. Los árboles se reproducen por semillas en vivero y luego son transplantados existiendo alrededor de unas 4 000 Ha. Dedicados al cultivo del alcanfor, para la destilación se utiliza más las ramas y las hojas.

Alcanfor: El alcanfor se obtiene naturalmente a partir del aceite esencial del alcanforero: *Cinnamomum camphora*, familia Lauráceas, o bien por síntesis a partir del pineno.

La esencia se obtiene por destilación en corriente de vapor de H₂O de astillas de los árboles de 25-40 años de edad. El contenido en esencia va de 2 a 3% ; esencia de olor penetrante cuyo principal constituyente es D-alcanfor (50%), además safrol, eugenol, terpineol, borneol, 1,8-cineol, etc.

Una parte del alcanfor precipita por enfriamiento de la esencia y la otra parte se separa por destilación fraccionada.



ACEITES DE MADERAS DE CEDRO

Este aceite se obtiene por destilación al vapor del duramen del cedro del Sur de los Estados Unidos. Se utilizan para ello astillas, polvo de sierra, desperdicios en la fabricación de lápices. El aceite de madera de cedro se emplea en perfumería, fabricación de jabones desodorantes, los aceites clavos y de bergamota son agentes aclaradores.

El cedro, estrictamente, es un género de las coníferas (Pináceas), originario del Medio Oriente y del Himalaya, del que forman parte varias especies de árboles de

gran tamaño, de madera olorosa, copa cónica o vertical, muy utilizados para la ornamentación de parques. La palabra «cedro» procede del latín *cedrus*, que a su vez viene del griego *kedros*, con la que se denominaba también el enebro.

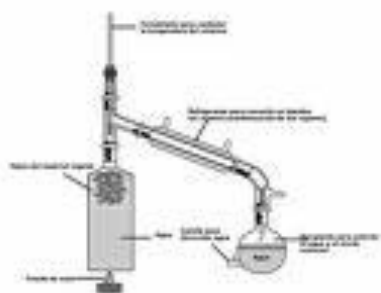


ACEITES ESENCIALES DE EUCALIPTO

Nombre científico : *Eucalyptus globulus*

Familia : MYRTACEAE

El eucalipto es un árbol de 30-60 m originario de Australia, pero actualmente se encuentra diseminado por todo el mundo, existiendo varias especies de este género, todas las cuales poseen aceites esenciales en tallos y hojas, de las cuales se les extrae por destilación con vapor de agua, y se usa como medicinales. El aceite de eucalipto se usa comúnmente como descongestionante y expectorante en infecciones respiratorias del tracto superior o inflamaciones, así como para varias afecciones músculo esqueléticas. El aceite se encuentra en muchos jarabes y pastillas para chupar, así como en inhaladores de vapor y ungüentos tópicos de venta libre. Los veterinarios usan el aceite de manera tópica por su indicada actividad antibacteriana. Otras aplicaciones incluyen su uso como un aromático en jabones y perfumes, como saborizante de alimentos y en bebidas y como un solvente de uso odontológico e industrial. Actualmente, se carece de evidencia científica de buena calidad. El aceite de eucalipto contiene 70-85% de 1,8-cineol (eucaliptol), el cual se encuentra presente en otros aceites de plantas. El eucaliptol se usa como ingrediente de algunos enjuagues bucales y preparados dentales como un solvente endodóntico y puede poseer propiedades antibacterianas. El enjuague bucal Listerine es una combinación de aceites esenciales de (eucaliptol, mentol, timol, salicilato de metilo), que ha demostrado su eficacia en la reducción de la placa dental y la gingivitis. El aceite esencial de eucalipto es rico en : pineno, alfa-pineno, alfa-feladreno, beta-pineno, gamma-terpineno, canfeno, cineol=eucaliptol, pineol, citriodoral, globulol, linalol, d-linalol, d-mirtenol, geraniol, timol.



ACEITES ESENCIALES DE MENTA

Esta hierba procede de Asia Central y del Mediterráneo. Es una planta muy versátil y de la que existen muchas variedades. *Mentha arvensis*, *M. spicata* (sin. *M. viridis*), *M. piperita*, *M. pulegium*, entre otras.

Sin embargo, debemos señalar que el constituyente principal no es el mismo en todos ellos, por ejemplo se dice que en la *M. arvensis* el aceite esencial contiene de 70 a 90% de mentol, mientras que en la *M. spicata* predomina la (-)-carvona y en *M. pulegium*, la pulegona ; esto se explicaría por la fácil interconversión de sus monoterpenos.

El mentol es un monoterpeno, C₁₀H₂₀O

Elementos constituyentes esenciales del aceite :

Cineol, isomentona, limoneno, mentofurano, mentol, mentona, acetato de mentilo, terpenoides.



ACEITES ESENCIALES DE YERBA LUISA

Especie : *Cymbopogum citratus*

Familia : POACEAE

Parte Empleada: Hojas y tallos tiernos

Origen y distribución:

No existen cultivos comerciales de yerba Luisa en el Perú, sin embargo, se puede producir en toda la selva.

El principal productor de hierba luisa es la India, seguido de Guatemala. Otros países productores son China, Sri Lanka, Brasil, Argentina, Haití, Indonesia y Tailandia.

Descripción botánica:

La Yerba Luisa es una gramínea que alcanza hasta 2 m de altura. La planta crece en macollos compactos, formados por muchos tallos cortos que salen de rizomas pequeños. Las hojas tienen entre 30 y 100 cm de largo y 1 a 1.5 cm de ancho,

con bordes duros y el nervio central fuerte. La parte utilizables por la industria está constituida por las hojas y los tallos tiernos.

Aspectos ecológicos:

Crece adecuadamente en una gama de suelos, pero, su mayor productividad se da en los suelos fértiles de textura media a ligera (franco a franco arenoso) y con buena capacidad retentiva de agua. En los suelos arenosos se tiene mayor producción de follaje pero menor aceite esencial. No tolera las condiciones de mal drenaje. El pH puede estar entre 5 y 7.5. Desarrolla bien en zonas con temperatura media entre 22 y 28°C. Se encuentra en áreas con precipitaciones pluviales en el rango de 1,500 a 4,000 mm/año con lluvias bien distribuidas.

El Cultivo:

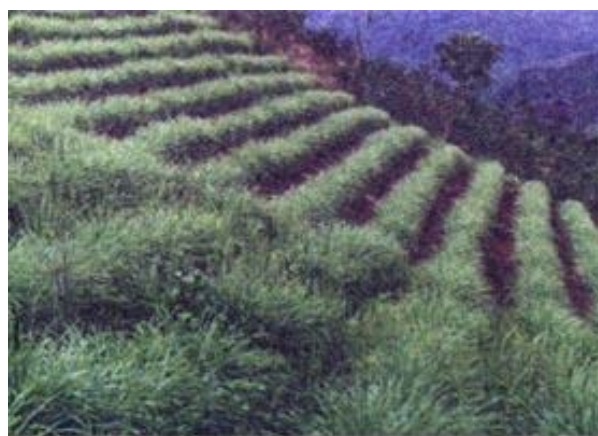
Hay que identificar las plantas que tengan el mayor contenido de aceite esencial y propagarlas para obtener las semillas necesarias. La siembra se puede efectuar al inicio de la estación de lluvias, con distanciamientos de 60 a 120 cm entre filas y 45 a 90 cm entre plantas, densidad de 20,000 plantas por hectárea.

La primera cosecha se produce entre los 3 y 6 meses después de la siembra, con las siguientes cosechas a intervalo de 3 a 4 meses, hasta finalizar el primer año. En los años subsiguientes, las cosechas se efectúan cada tres meses. La duración del cultivo dependerá del rendimiento del aceite en la paja y de la fertilidad del suelo. En general se estiman 5 años como promedio de explotación antes de resembrar la plantación.

El contenido de aceite en la yerba fresca está alrededor de 0.2 a 0.4 %. En Guatemala, utilizando cultivares con alto contenido de aceites, se obtienen rendimientos de 80 kg de aceite/ha/año.

Usos:

El producto que se obtiene es el aceite esencial, que puede ser utilizado como aceite o para la obtención del **citral**. El aceite tiene olor característico parecido al limón, pero esta fragancia herbácea no se encuentra en el limón.



PROMPEX

AROMATERAPIA

La aromaterapia es un antiguo arte que se incorpora a esta época de vida de cambios veloces y vida acelerada. Esta disciplina aporta un uso terapéutico de los aromas puros para un tratamiento natural y un complemento importante para ayudar a restablecer nuestro equilibrio y armonía.

Los aceites esenciales poseen muchas propiedades que provocan estímulos en el ser humano y se convierten en un invaluable elemento de bienestar. El uso de esencias es de tiempos remotos y tiene referencias en todas las culturas y religiones. En la antigüedad, los egipcios hace 40 siglos A.C hacían preparados con aceites esenciales que se utilizaban en medicina, cosmética, baños, y para armonizar los templos.

Los egipcios iniciaron el arte de extraer las esencias de las plantas calentándolas en recipientes de arcilla, fueron los alquimistas griegos quienes conservando la fragancia y las propiedades curativas inventaron la destilación para obtener aceites esenciales. El uso de aceites esenciales se realizaba desde hace milenios en China India y Persia. Los vedas también utilizaban aceites para su medicina.

Los vegetales medicinales-aromáticos producen esencias, las mismas son extraídas por destilación y presión, también hay otros métodos para algunas especies particulares.

Acción de los aceites esenciales

Un modo de actuar los aceites esenciales es través del olfato armonizando los estados psíquicos emocionales y espirituales, el sentido del olfato esta Relacionado a nuestras emocionase por estar directamente conectado al cerebro donde se encuentra el centro de las emociones, también el espacio de muchas actividades vitales de nuestro organismo, el sueño, la sensualidad, la sed, la memoria, etc.

Cuando se huele algo se evoca la memoria emocional, se puede relacional las emociones. El sistema límbico donde se encuentra el centro de las emociones está relacionado con el hipotálamo, la parte del cerebro que esta comunicado con las glándulas sexuales.

La memoria asociativa de aromas y situaciones generan el aprovechamiento de los aceites para uso terapéutico, dado que la conciencia registra el aroma con la ambientación. La aromaterapia actúa sobre los planos sutiles por ello puede ser utilizada como terapia vibracional, también ayuda a la meditación, visualizaciones, concentración, afirmaciones y a todas aquellas técnicas destinadas a buscar el equilibrio y armonía interior.

Meditación: Los aceites se usaron desde tiempos remotos para la meditación y rituales religiosos, también para muchas culturas los aromas se utilizaban como ofrendas a los dioses. Para meditar con aceites podemos lograr:

- Purificar y preparar el lugar para meditar
- Ayudar a aquietar la mente de pensamientos cotidianos.
- Profundizar y serenar la respiración.
- Conseguir claridad mental
- Balancear los chakras
- Llevar la energía a tierra
- Armonizar la energía de un grupo

Principales aceites esenciales

Albahaca: se utiliza para el dolor de cabeza y migrañas, también para la fatiga mental. **Angélica:** ayuda a contactarse con lo Divino.

Bergamota: eleva el espíritu, refresca y relaja. Es muy útil para casos de depresión, ansiedad y tensión.

Canela: es afrodisíaco y estimulante mental.

Cedro: efecto sedante indicado para el estrés. Cedrón: sedante se combina con lavanda. **Ciprés:** se usa en duelos como en otras etapas de cambio.

Clavo de olor: agotamiento mental para dejar de fumar.

Enebro: actúa sobre los planos mentales, emocionales y físico, alivia situaciones de confusión y cansancio.

Eucalipto: actúa en el aparato respiratorio es descongestivo.

Geranio: antidepresivo, relajante y para restaurar y estabilizar emociones.

Jengibre: dolores reumáticos y musculares, agotamiento sexual y físico.

Lavanda: es un sedante muy efectivo, se utiliza en problemas de insomnio. Ayuda a balancear estados emocionales como histerias depresiones, calma, relaja.

Lemongrass: se usa en la fatiga mental es un estimulante mental

Limón: estimulante mental, antiséptico, astringente, cicatrizante.

Mandarina: calmante y sedante, brinda alegría. Mejorana: actúa mejorando estados de soledad, ansiedad.

Menta: estimula el cerebro ayuda a despejar los pensamientos.

Naranja: es antidepresivo y restaura elevando el espíritu. Pino: estimulante del sistema nervioso, brinda energía y bienestar.

Romero: estimula la memoria, la claridad mental, procesos creativos es un protector psíquico y un estimulante físico.

Salvia: relajante, armoniza la sexualidad por relajante y distiende la energía sexual. Sándalo: propiedades sensuales, meditación, aquieta los pensamientos, es ansiolítico y antidepresivo.

Tomillo: antiséptico de vías respiratorias y antitusivo. Es tónico y energizante en el nivel físico, mental y emocional, mejora la memoria. Vetiver: es un relajante profundo, balancea energía de grupo puede ser afrodisíaco.

Ylang-Ylang: antidepresivo y sedante, actúa sobre dificultades sexuales, por stress y ansiedad, es utilizado en estados de tensión nerviosa, insomnio e hiperactividad.

Uso de los Aceites Esenciales:

El método más indicado para el hogar, salas de meditación, consultorios, etc. es el hornillo, con el calor de una vela se calienta un pequeño cuenco de cerámica en donde se coloca agua y de 5 a 10 gotas de aceites esenciales. Se puede

utilizar colgantes de cerámica en el cuello o llevar un pañuelo con la esencia elegida, existen unos aros de cerámica que se colocan en los veladores y allí se ponen las gotas de los aceites preferidos con el calor de la lámpara se evapora el aroma y ambienta el lugar.

En caso del contacto con la piel el aceite penetra por los poros de la misma ingresando al sistema interno, allí debe diluirse en aceites neutros como el de germen de trigo, sésamo, almendras o en cremas neutras y usarlo en masajes. Cuando los aromas se diluyen en aceites se pueden utilizar como perfumes.

También se puede utilizar el aceite en baños de inmersión colocando de 10 a 15 gotas en el agua. Cuando las combinaciones persiguen fines terapéuticos es importante tener en cuenta:

- no mezclar aceites esenciales con efectos opuestos
- no usar más de 3 o 4 aceites
- la mezcla debe ser agradable para la persona

Los aceites utilizados correctamente para aromaterapia no producen ningún efecto desagradable ni contraindicaciones, de todos modos debemos tener en cuenta:

- No ingerirlos
 - No exceder la cantidad de gotas ni el tiempo de uso.
 - No utilizar en el embarazo: albahaca, alcanfor, mejorana, mirra, clavo de olor, isopo, enebro, cedro, salvia, romero.
 - No poner en contacto directo con la piel: canela, clavo de olor, bergamota, canela, enebro, jengibre, limón, menta, pino, tomillo.
 - No usar en caso de epilepsia: romero salvia. · No dejar ninguna esencia al alcance de los niños.
 - No tomar sol después de usar sobre la piel: bergamota, pomelo, naranja, limón, cedrón, angélica.

ACEITES GRASOS Y CERAS

ACEITES GRASOS

Otro tipo de aceite obtenido de las plantas son aceites grasos; se llaman también aceites fijos por que a diferencia de los aceites esenciales no se evaporan no volatizan y no pueden ser destilados sin descomponerse. Químicamente son muy parecidos a las grasas animales, consisten en la combinación de la glicerina con un ácido graso. Los aceites son líquidos a la temperatura ambiente y suelen contener ácido oleico. En cambio las grasas son sólidas a la temperatura ordinaria y contiene ácido esteárico o palmítico.

Los aceites grasos son insolubles en agua pero solubles en diversos disolventes orgánicos. Las grasas al descomponerse producen ácidos grasos y glicerina y suelen adquirir olor y sabor rancio; cuando una grasa se hierve con el álcali se descompone y el ácido graso se une con aquel para formar jabón; si se emplea **potasa** se obtiene un **jabón blando** y si se utiliza **sosa** se obtiene un **jabón duro**.

Los aceites grasos se producen en plantas de muy diversas familias, lo mismo de las regiones tropicales que de las zonas templadas. Suelen almacenarse sobre todo en las semillas y en menor cantidad en los frutos, tubérculos, tallos y otros órganos vegetales; a menudo van asociados a las proteínas. Constituyen un material alimenticio de reserva que puede utilizarse como fuente de energía en el proceso de germinación de la semilla. Los aceites grasos son suaves y carecen de sabor y olor intensos, por eso pueden ser utilizados como alimentos para el hombre. Estos aceites comestibles incluye grasas sólidas y líquidas; en los últimos años se han desarrollado varios procedimientos para convertir **los aceites no comestibles en comestibles** y estos se logra mediante la **hidrogenación**.

El método de extracción de los aceites varía según los casos. Generalmente hay que separar primero la cubierta de las semillas y luego reducir el material a harina. El producto se extrae por medio de disolventes o bien se somete la harina a presión mecánica o hidráulica; la presión produce la rotura de las membranas celulares y la liberación de las grasas; el residuo es rico en proteínas y sirve como fertilizante o forraje; los aceites extraídos se filtran y luego pueden ser purificados. Los de mejor calidad son comestibles y los demás se utilizan en la industria.

Se distinguen cuatro clases de aceites grasos vegetales:

1. Aceites secantes
2. Aceites semisecantes
3. Aceites no secantes
4. Grasos o sebos

Los primeros son capaces de absorber el oxígeno y expuestos al aire se endurecen formando películas finas y elásticas; son de gran importancia en las industrias de pinturas y barnices. Los aceites semisecantes absorben el oxígeno lentamente y solo en cantidades limitadas, mediante larga exposición al aire llegan a formar una película blanda. Algunos de ellos son comestibles y otros se usan para el alumbrado o para fábrica de jabones y velas. Los aceites no secantes permanecen líquidos a la temperatura ordinaria y no forman película, son comestibles y pueden utilizarse asimismo para la fabricación de jabón y velas.

Los aceites secantes y semisecantes son más frecuentes en plantas de las regiones templadas mientras que los no secantes y las grasas se presentan sobre todo en especies tropicales.

ACEITES SECANTES PROVENIENTES DE MADERAS

ACEITE DE TUNG

Llamado también **aceite de madera China** se usa mucho en la industria de barnices como sustituto del aceite de linaza. Se obtiene de las semillas de dos especies chinas de **Aleurites**: ***Aleurites fordii*** y ***Aleurites montana***. Los aceites extraídos de estos dos árboles son prácticamente idénticos en composición y propiedades. Los chinos lo han utilizado durante siglos para impermeabilizar

madera, papel y tejidos, es muy resistente a las inclemencias atmosféricas por lo tanto resulta adecuado en pinturas para exteriores, es muy útil para embarcaciones.

En EE. UU. Lo empezaron a cultivar la especie *A. Fordii* en 1905 y hoy tienen unas 30 300 has, aproximadamente. Esta especie es útil para reforestación ya que crece en suelos infértiles y en zonas erosionadas. Para la extracción del aceite primero se seca la cubierta exterior del fruto y luego se extrae el aceite de las semillas por medio de prensas expulsoras. El aceite de Tung muestra un color variable de amarillo pálido al pardo oscuro, se seca muy de prisa y tiene cualidades preservadoras e impermeables, también se utiliza en grandes cantidades para la fabricación del linóleo, hule, forros de frenos, jabón, tintes, productos aislantes y tableros de fibra.



ACEITE DE NUEZ

EL NOGAL NEGRO.

El nogal negro (*Juglans nigra*) es una de las principales especies de los bosques caducifolios de los Estados Unidos. Es un árbol grande, a menudo cultivado como ornamental. Los frutos son esféricos, son verdes cuando están maduros y su cubierta exterior debe ser chancada para obtener las nueces. Estas son ricas en aceite conservan su sabor aunque se condimenten y su valor nutritivo es superior cuatro veces el de la carne. Se emplea sobre todo en confitería y en la industria de helados. El árbol es muy productivo y vive en cualquier lugar alcanzando su mayor desarrollo en suelos fértiles aluviales su madera es muy estimada.

Existen otras especies de nogal como: *Juglans cinerea*, *Juglans regia*, *Juglans neotropica*; todos son muy estimadas por sus frutos y su madera es de gran valor comercial

Las semillas maduras y viejas del nogal (*Juglans regia* y *Juglans neotropica*) proporcionan un aceite secante utilizado para pintura blanca, pinturas al óleo, tinta de imprimir y jabón. El aceite prensado en caliente es el más adecuado para estos fines.

El aceite fresco y el prensado en frío tienen olor y sabor agradable y comestible.



NUECES, BAYAS Y OTROS FRUTOS CON UN ALTO CONTENIDO DE GRASAS

NUEZ DEL BRASIL O CASTAÑA (*Bertholletia excelsa* H.B.K)

La **Nuez del Brasil** o **Castaña** es un árbol gigante que pertenece a la familia de las **Lecythidaceae**, de corteza áspera, que vive en los bosques de la Amazonía en Sudamérica. Produce de 18 a 24 frutos leñosos duros, esféricos y de color pardo. Estos miden de 10 a 15 cm de diámetro y tienen un peso de 900 a 1800 gr. Cada uno y contienen de 12 a 24 semillas de cubierta dura que son las nueces comerciales del Brasil. Durante mucho tiempo han sido empleados como alimentos por los nativos. Su valor alimenticio es elevado pues contienen de 65 a 70% de grasas y un 17% de proteínas.

La recolección y embarque de estas nueces representan una importante industria en Sudamérica. La especie no se cultiva, de modo que toda la producción (más de 50000 T.M.), se obtienen de árboles silvestres. En su mayor parte se embarcan para Europa, los Estados Unidos. En este país se ha intentado el cultivo de los árboles en los estados meridionales, pero resultan demasiados sensibles al frío. Otras nueces parecidas de mejor calidad y de sabor más delicado, se obtiene del árbol “



CACAO

Nombre científico: *Theobroma cacao* L.

Familia : STERCULIACEAE

Theobroma cacao es el nombre del árbol del cacao (o cacaotero). Según estudios de su materia genética, es nativa de América del Sur, de la cuenca del río Orinoco y río Amazonas. Ahora se extiende desde Brasil a México en las Américas, en zonas tropicales, y la siembra en el oeste de África también. Según el mismo estudio de su materia genética, fue domesticado en América del Sur. Una plantación de cacaoteros es un *cacaotal*.

El cacaotero es un árbol necesitado de humedad y calor, de hoja perenne y siempre floreciente, crece entre los 6 y los 10 m de altura. Requiere sombra

(crecen a la sombra de otros árboles más grandes como cocoteros y plataneros), protección del viento y un suelo rico y poroso, pero no se desarrolla bien en las tierras bajas de vapores cálidos. Su altura ideal es, más o menos, a 400 m. El terreno debe ser rico en nitrógeno y en potasio, y el clima húmedo, con una temperatura entre los 20 °C y los 30 °C.

Sus pequeñas flores de color rosa y sus frutos crecen de forma inusual: directamente del tronco y de las ramas más antiguas. El fruto es una baya denominada *maraca* o *mazorca*, que tiene forma de calabacín alargado, se vuelve roja o amarillo purpúrea y pesa aproximadamente 450 g cuando madura (de 15 a 30 cm de largo por 7 a 12 de ancho). Un árbol comienza a rendir cuando tiene 4 ó 5 años. En un año, cuando madura, puede tener 6.000 flores pero sólo 20 maracas. A pesar de que sus frutos maduran durante todo el año, normalmente se realizan dos cosechas: la principal (que empieza hacia el final de la estación lluviosa y continúa hasta el inicio de la estación seca) y la intermedia (al principio del siguiente periodo de lluvias), y son necesarios de cinco a seis meses entre su fertilización y su recolección

Existen tres variedades principales de cacao:

- El *criollo* o *nativo*: es el cacao genuino y fue bautizado así por los españoles al llegar a México. Se cultiva en América en Venezuela, Honduras, Colombia, Ecuador, Nicaragua, Guatemala, Trinidad, Jamaica, México y Granada; y en el Caribe, en la zona del océano Índico y en Indonesia. Es un cacao reconocido como de gran calidad, de escaso contenido en tanino, reservado para la fabricación de los chocolates más finos. El árbol es frágil y de escaso rendimiento. El grano es de cáscara fina, suave y poco aromático. Representa, como mucho, el 10% de la producción mundial.
- El *forastero*: originario de la alta Amazonia. Se trata de un cacao normal, con el tanino más elevado. Es el más cultivado y proviene normalmente de África. El grano tiene una cáscara gruesa, es resistente y poco aromático. Para neutralizar sus imperfecciones, requiere un intenso tueste, de donde proceden el sabor y el aroma a quemado de la mayoría de los chocolates. Los mejores productores usan granos forastero en sus mezclas, para dar cuerpo y amplitud al chocolate, pero la acidez, el equilibrio y la complejidad de los mejores chocolates proviene de la variedad criolla.
- Los híbridos, entre los que destaca el *trinitario*: es un cruce entre el criollo y el forastero, aunque su calidad es más próxima al del segundo. Como su nombre sugiere, es originario de Trinidad donde, después de un terrible huracán que en 1727 destruyó prácticamente todas las plantaciones de la Isla, surgió como resultado de un proceso de cruce. De este modo, heredó la robustez del cacao forastero y el delicado sabor del cacao criollo, y se usa también normalmente mezclado con otras variedades

La mazorca tiene una corteza rugosa de casi 4 cm de espesor. Está rellena de una pulpa rosada viscosa, dulce y comestible, que encierra de 30 a 50 granos largos (blancos y carnosos) acomodados en filas en el enrejado que forma esa

pulpa. Los granos o habas del cacao tienen la forma de las judías: dos partes y un germen rodeados de una envoltura rica en tanino. Su sabor en bruto es muy amargo y astringente.

En algunas regiones, la recolección del cacao se lleva a cabo durante todo el año, aunque sobre todo entre los meses de mayo a diciembre. En otras partes del mundo, África occidental por ejemplo, la cosecha principal se recolecta entre septiembre y febrero.

- Guiándose por el color de la vaina y por el sonido que hace su interior al ser ligeramente golpeado, el recolector sabe cuando ha llegado el momento de la cosecha. Tan pronto como las mazorcas maduran, los llamados *tumbadores*, con una hoz o con un cuchillo especial tipo hoz fijado sobre una pértiga, cortan el pedúnculo de la mazorca, teniendo cuidado de no dañar las flores y los brotes cercanos. Después se corta el fruto con el machete en sentido transversal.
- Se cortan las vainas sin estropear las semillas. Estas se sacan con un utensilio en forma de cuchara con la pulpa que las rodea, y se disponen en un montón cónico sobre una base de hojas de plátano. Luego se enrollan las hojas de la base y se añaden otras hojas grandes para envolver los montones completamente. Así se inicia el proceso de fermentación, que dura entre tres y siete días según el sabor que ellos quieren.

El proceso químico es el siguiente: las bacterias y levaduras presentes en el aire se multiplican en la pulpa que rodea los granos por su concentración de azúcares y ésta se descompone formando un líquido ácido y alcohol. Esto aumenta la temperatura del montón y unas transformaciones tienen lugar en el interior de cada grano. Su color cambia del púrpura al marrón chocolate y el olor a cacao empieza a manifestarse. La fermentación a veces se omite, habiendo plantadores y fabricantes a favor y en contra de ello. El objetivo de esta fermentación es doble: primero, que la pulpa se convierta en ácido acético que se evapora y que la semilla se hinche, hasta parecerse a una almendra gruesa de color marrón. Segundo, que se reduzca el amargor y la astringencia, y que se desarrollen los precursores del aroma. La calidad de los granos depende de este proceso de fermentación. Si es excesivo, el cacao puede arruinarse; si es insuficiente, puede adquirir un sabor de patatas crudas y son atacados por los hongos.

A continuación, se extienden los granos y, mientras se rastrillan constantemente, se desecan. En las grandes plantaciones, esto se hace con enormes bandejas, tanto en el exterior para que actúen los rayos del sol, como en cobertizos mediante calor artificial. El peso de los granos disminuye con este proceso una cuarta parte de su peso original

Países productores:

El cacao se cultiva principalmente en África del Oeste, América Central, Sudamérica y Asia. Según la producción anual, recogida por la UNCTAD para el año agrícola 2005/06, los ocho mayores países productores del mundo son (en orden descendente) Costa de Marfil 38%, Ghana 19%, Indonesia 13%, Nigeria 5%, Brasil 5%, Camerún 5%, Ecuador 4% y Malasia 1%. Estos países

representan el 90% de la producción mundial. Los principales productores son también los mayores exportadores, con excepción de Brasil y Malasia cuyo consumo interno absorbe la mayor parte de su producción.

En América Latina, por ejemplo, las exportaciones de cacao de República Dominicana superan a las de Brasil.

- América del Norte: México.
- América Central: Costa Rica, Guatemala, Honduras, República Dominicana, Panamá, Jamaica, Nicaragua, Granada y las Antillas.
- América del Sur: Brasil, Ecuador, Colombia, Perú y Venezuela.
- África: Costa de Marfil, Ghana, Nigeria, y Santo Tomé y Príncipe.
- Asia: Indonesia (Java y Sumatra, principalmente), Sri Lanka y Malasia.
- Oceanía: Samoa y Nueva Guinea.



MANÍ

El maní , cacahuete o cacahuete (*Arachis hypogaea*) o es una planta anual de la familia de los guisantes (*Fabaceae*), cuyos frutos, de tipo legumbre contienen semillas apreciadas en gastronomía. La planta es fibrosa y mide de 30 a 50 cm de altura. Los frutos crecen bajo el suelo dentro de una cáscara leñosa que, normalmente, contiene dos semillas. Se le conoce vulgarmente como fruto seco. *A. hypogaea*, que es de origen americano, ha sido cultivada para el aprovechamiento de sus semillas desde hace 4000 ó 5000 años. Los conquistadores españoles observaron su consumo en México-Tenochtitlan, la capital del imperio azteca, en el siglo XVI, y posteriormente lo distribuyeron por Europa y el resto del mundo, junto con otros mercantes europeos. Se cultiva en mayo, y se recolecta en finales de otoño.

En la actualidad su cultivo se ha extendido ampliamente por regiones de Asia y África. Las cáscaras, obtenidas como subproducto, se emplean como combustible. La infección por ciertas especies de hongos (*Aspergillus flavus* o *A. parasiticus*) contamina las semillas con aflatoxinas, peligrosas sustancias cancerígenas.

Con este fruto se obtienen alimentos tales como la mantequilla de maní; manteca de mani o el aceite de mani muy empleado en la cocina de la India y del sureste de Asia.

En México es común encontrarlos en diferentes presentaciones como botana o golosina (salados, japoneses, garrapiñados, enchilados, etc.) o en forma de un dulce tradicional muy nutritivo hecho con maníes y miel llamado palanqueta (también se puede hacer con otras semillas, como pepitas de calabaza). Asimismo se utiliza para preparar distintos guisos, como el pollo en salsa de cacahuete. En España se consume la semilla cruda o tostada, denominándose entonces panchito en áreas localizadas.

En Argentina, gran productor de maní;, éste se consume tostado con sus granos o en garrapiñadas y pralinés o recubiertos por una capa de chocolate o, a la inversa, dentro de tabletas de chocolate, siendo también uno de los componentes principales de las picadas; cuando se ingresa a un bar, pub, restaurante o "boliche" argentino y se pide una cerveza es muy común que ésta sea acompañada de "yapa" (gratuitamente) con lo que se llama "con ingredientes", los cuales consisten en un platillo o pequeña bandeja que contenga granos de maní tostado y salado, generalmente acompañados por una pequeña porción de papas fritas y "palitos salados" (pequeños palitos hechos de una masa de harina, los cuales son fritos y salados). En cuanto a la manteca de maní ésta se produce en gran cantidad pero su destino suele ser la exportación (el gusto por tal "manteca" está relativamente poco difundido aún entre la población argentina) si bien es muy común que se la consuma en una especie de variante sólida muy parecida a un turrón: el llamado postre mantecol



NUECES AUSTRALIANAS

Se obtiene de ***Macadamia ternifolia***, que es un árbol indígena de Australia. En Hawai se han plantado más de 60 000 árboles y ha alcanzado una gran importancia. Se cultivan variedades de cáscara fina y cáscara gruesa. La pulpa tiene un sabor dulce y es rica en aceite.

Fruto drupa globosa de hasta 3 cm de diámetro, comestible.

Su fruto es bastante seco y se encuentra recubierto de una piel gruesa de gran dureza, debajo de la cual se encuentra la fruta.

Su semilla tiene un altísimo contenido en aceites.

Es utilizada en alimentación y en la industria de la cosmética.

Se consumen en crudo, tostadas y saladas.

El aceite extraído de la nuez de macadamia contiene un 80 % de ácidos grasos mono-insaturados.

Se comen sobre todo en aperitivos, pero también se usan en bombonería (elaboración de chocolates).

Alto contenido en fibra, calcio, fósforo, hierro y vitamina B1.

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA NUEZ DE AUSTRALIA

- Agua 3%
- Hidratos de carbono 15% (2% fibra)
- Lípidos 71%
- Proteínas 8%
- Potasio 260 mg/100 g
- Calcio 48 mg/100 g
- Hierro 20 mg/100 g
- Vitamina B1 0,34 mg/100 g
- Vitamina B2 0,11 mg/100 g



ACEITE DE PACANA

La **Pacana** (*Carya illinoensis*) pertenece a la familia de las **Proteaceae**, procede del Sudeste de los Estados Unidos y de México. La industria de la Pacana da buenos rendimientos pues los árboles crecen con facilidad y empiezan a dar frutos a los tres o cuatro años de su germinación y las nueces tienen un precio elevado. Las industrias suelen estar localizadas cerca de los cultivos. En las fábricas se descascarilla el fruto y se extrae la nuez que luego es embarcada. Recientemente se han obtenido unas variedades llamadas "Cáscara de papel" cuya cubierta es tan fina que puede romperse con los dedos.

Las pacanas tienen un contenido en grasas más elevada que el de ningún otro producto

vegetal (más del 70 %). Estas nueces se utilizan en confitería y para postres, helados, pasteles



ACAJU, MARAÑON O CASHO

En el Perú se conoce como casho o marañon. El Acaju o Anacardo (*Anacardium occidentale*) es un árbol de hermoso aspecto indígena del Brasil. Actualmente es muy cultivado esta especie en los países tropicales desde México al Perú y Brasil, las Antillas y la Florida Meridional, en la Región mediterránea, en Mozambique, la India y las Indias Orientales. Producen un fruto amarillo o rojizo, de piel fina y de forma de pera. En realidad esto solo corresponde al pedúnculo muy engrosado y al receptáculo.

El verdadero fruto, pequeño y curvado o de forma arriñonada nace en el extremo distal de la pera, es la **nuez acaju**, de delicado sabor.

De las semillas puede extraerse un aceite muy nutritivo. La cubierta de color pardo grisáceo o sea la cáscara contiene un aceite que levanta vejigas en la piel. En muchos países el fruto maduro de aroma característico se come o es utilizado para conservar. El jugo fermentado sirve para elaborar el vino de acaju que algunas veces es embotellado. Las hojas de este árbol, su madera de fibra compacta. LA savia y la corteza son también útiles. Sudamérica exporta 1 133 000 a 1 360 000 kg de acaju anualmente.

Muy rico en Hidratos de Carbono, 45 % de grasa y 20 % de proteínas, aporta altos niveles de Fósforos, Hierros, Calcio y Potasio; las vitaminas presentes son Vitamina C, B1 y B2.

Propiedades medicinales: La cáscara de la nuez se usa en la industria química; tiene un aceite que se usa como impermeabilizante, pero se debe manipular con guantes por que irrita la piel. Por su alto contenido en ácido oleico son aptas para hacer fuertes las encías y dientes.

Consumo: El pedúnculo del fruto que es muy desarrollado a manera de pera, se consume como fruta de sabor dulce ligeramente astringente; también se lo usa para hacer refrescos, helados y vinos. La nuez se consume como aperitivo, tostado y salado, se utiliza para la elaboración de chocolate con castañas de cajú o turrone de baja calidad. En su uso local (Brasil) se muelen para espesar salsas, pasteles o tartas; hervidos para hacer una horchata o leche muy refrescante.



ACEITES NO SECANTES

ACEITE DE OLIVA

Obtenida del fruto del **Olivo** (*Olea europaea*) es el más importante de los aceites que se usa en la alimentación. El Olivo es un árbol perennifolio de escasa altura, cultivado especialmente en países mediterráneos y en menor cantidad en Australia, Sur de África, Sudamérica, México y Estados Unidos. La producción normal es de unas 900 000 toneladas anuales. España, Italia, Grecia y Portugal son los países que van a la cabeza como productores.

Aceite de oliva virgen: Es el aceite obtenido únicamente por procedimientos mecánicos en condiciones que no ocasionan alteraciones del aceite y que no ha sufrido tratamiento químico alguno. La acidez máxima es de 2°.

Aceite de oliva virgen extra: Es el aceite de oliva virgen cuya acidez máxima no supera los 0.8°

Aceite de oliva: Es la mezcla de aceite de oliva virgen y aceite de oliva refinado. El aceite de oliva refinado es el procedente de aceite de mala calidad o rampante el cual ha sufrido un proceso de depuración. La acidez máxima es de 1.5°.

Aceite de orujo de oliva: Se obtiene del resto de las aceitunas tras haber extraído el aceite de oliva virgen. Después se mezcla con aceite de oliva virgen y refinado. La acidez máxima es de 0.5°.



ACEITE DE SACHA INCHI

***Plukenetia volubilis* L.**

FAMILIA : EUPHORBIACEAE

NOMBRE VULGAR : SACHA INCHI, MANÍ DEL INCA

CENTRO DE ORIGEN : Gran parte de la Amazonia peruana y posiblemente países vecinos.

DESCRIPCIÓN: Planta trepadora, voluble, semileñosa, de altura indeterminada. Sus hojas son alternas, acorazonadas, con bordes dentados, puntiagudas, de 10 a 12 cm de largo y 8 a 10 cm de ancho, con peciolo de 2-6 cm de largo. Las flores masculinas son pequeñas, blanquecinas y dispuestas en racimos. En la base del racimo y lateralmente, se encuentran una a dos flores femeninas. Los frutos son cápsulas de 3 a 5 cm de diámetro con 4 a 7 puntas, son de color verde y al madurar marrón negruzco; usualmente están formados por cuatro lóbulos, pero algunos presentan cinco y hasta siete. Dentro del fruto se encuentran las

semillas, ovales, de color marrón-oscuro, de 1,5 a 2 cm de diámetro y de 45 a 100 g de peso, al abrirlas están los cotiledones a manera de almendras y cubiertos de una película blanquecina.

PROPAGACIÓN Y USOS:

Crece y tiene buen comportamiento a diversas temperaturas que caracterizan a la Amazonía Peruana (mín. 10°C y máx. 36°C). Las temperaturas muy altas son desfavorables y ocasionan la caída de flores y frutos pequeños, principalmente los recién formados. Crece desde los 100 m.s.n.m. en la Selva Baja y 2 000 m.s.n.m. en la Selva Alta. A bajas intensidades de luz, la planta necesita de mayor número de días para completar su ciclo vegetativo; cuando la sombra es muy intensa la floración disminuye y por lo tanto la producción es menor. Es una planta que requiere de disponibilidad permanente de agua, para tener un crecimiento sostenido. Tiene amplia adaptación a diferentes tipos de suelo; crece en suelos ácidos y con alta concentración de aluminio. Necesita terrenos con drenaje adecuado, que eliminen el exceso de agua tanto a nivel superficial como profundo.

La Facultad de Ciencias Agropecuarias tiene una pequeña plantación de **sacha inchi** en sus campos experimentales que se encuentran al fondo de la universidad.

Siembra indirecta: Almacigar las semillas en arena lavada de río, colocándolas en hileras distanciadas a 10 cm. y a una profundidad de 2.0 cm. Realizar el repique de plántulas a bolsas de polipropileno negro con sustrato previamente preparado con tierra negra de bosque, antes de la aparición del tercer par de hojas verdaderas. El trasplante se realiza aproximadamente a los 60 días del almacigado y antes de la aparición de las guías. La siembra del "sacha inchi" está condicionada al régimen de lluvias, generalmente, se siembra al inicio de las lluvias para garantizar una buena germinación.

Siembra directa: Su propagación es por semillas con 1.0 - 1.5 kg/ha, y una distancia entre hileras de 2.5 - 3.00 m, entre plantas de 3.00 m y una profundidad de 2–3 cm.

Sistemas de tutoraje: Apropiado para suelos planos y campos limpios. Su instalación requiere la utilización de postes de madera (3 a 3,50 m. de longitud y 0,15 m. de espesor) los cuales son enterrados a una profundidad de 60 a 70 cm. y a un distanciamiento que puede ser de 3 x 3 m. Colocar 3 hileras de alambre galvanizado; la 1ra. hilera de alambre Nº 10 colocarla a más o menos 1,60 m desde el suelo, dependiendo del largo de los postes; la 2da. y 3ra. hilera de alambre Nº 6 ó 7, colocarla a 40 cm. y 80 cm. del primero, respectivamente.

El trasplante del "sacha inchi" se deberá realizarse después de haberse instalado el sistema de tutoraje, para no maltratar las plantas. En el sistema de tutoraje en espalderas se pueden emplear distanciamientos de 3 y 2.5 m. entre hileras y 3 m entre plantas (densidades de 1 111 y 1 333 plantas/ha., respectivamente).

Cosecha: Se realiza entre los 6.5 y 8.0 meses después del trasplante, cuando los frutos están secos, recogiendo las cápsulas manualmente cada 15 – 30 días, obteniéndose un rendimiento de 0,7 – 2.0 t/ha.

Usos: Las semillas del sacha Inchi tienen alto contenido de proteínas (33%) y aceite (49%). Y su aceite es una de las fuentes vegetales más grandes de Omega, un ácido graso esencial para la vida del ser humano. Contiene Omega 3 (48%), Omega 6 (36%), Omega 9 (9%), proteínas (33%) y antioxidantes (50%). Son ricas también en yodo y en vitaminas A y E²

La primera mención científica del Sacha Inchi fue hecha en 1980 a consecuencia de los análisis de contenido graso y proteico realizados por la Universidad de Cornell en USA, los que demostraron que las semillas del Sacha Inchi tienen alto contenido de proteínas (33%) y aceite (49%). Es el mejor aceite para consumo humano doméstico, industrial, cosmético y medicinal; superando a todos los aceites utilizados actualmente, como los aceites de oliva, girasol, soya, maíz, palma, maní, etc. Tiene muchos usos, como: reductor del colesterol, aceite de mesa, de cocina, en la industria alimentaria para enriquecer con Omega 3 los alimentos producidos industrialmente, en la producción de cosméticos, nutraceuticos y en medicina.



ACEITE DE COCO

Es uno de los aceites grasos de mayor utilidad, se obtiene de la porción carnosa del coco (***Cocos nucífera***) previamente secada, este aceite es de color amarillo pálido o incoloro u es sólido por debajo de los 23.3°C una vez refinado este aceite es comestible y se utiliza en la fabricación de margarinas, dulcería, se usa para fabricar los mejores jabones, cosméticos, cremas, etc. La torta resultante es un excelente forraje.

El **aceite de coco** es un aceite vegetal conocido también como *mantequilla de coco* es una sustancia grasa que contiene cerca del 90% de ácidos saturados extraídos mediante prensado de la pulpa o la carne de los cocos ("*Cocos nucífera*"), se emplea mucho en la industria de la cosmética (para elaboración de *jabones* y *cremas*) y también puede verse en las gastronomías de algunos países asiáticos. Este producto es el 7% del total de la acciones de Filipinas (El mayor exportador de este producto).

APLICACIONES

La cubierta fibrosa proporciona una fibra, la cáscara dura o endoscarpio se utiliza como combustible o como vasija o recipiente, de ella se puede obtener también carbón vegetal primera calidad.

El agua de coco es una bebida agradable, refrescante. La pulpa puede comerse directamente o bien se desmenuza y se deja secar. A menudo la pulpa se muele y se filtra con agua, la leche de coco resultante tiene un sabor agradable y es un buen sustituto de la leche de vaca, pues contiene varias vitaminas. No obstante el principal uso de la pulpa consiste en la obtención del aceite y la torta de copra. La inflorescencia todavía cerrada proporciona un jugo dulce que se convierte en azúcar de palma o bien se hace fermentar para elaborar vino de palma, arrak o vinagre. Las hojas se emplean para techumbre, cestería, sombreros y cortinas, los pecíolos y nervios sirven para vallas, bastones, escobas, agujas y pinzas. El tronco proporciona madera resistente y duradera, muy usada en ebanistería; las yemas terminales se comen en ensalada, la corteza contiene una resina y las raíces una droga.

Composición química del aceite de coco:

Ácido Caprónico, ácido caprílico, ácido cáprico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido palmitoléico, ácido esteárico, ácido oleico, ácido linoleico, ácido araquídico.



ACEITE DE PALMA ACEITERA

El aceite de palma es una grasa vegetal, blanca, sólida a la temperatura ordinaria, que se obtiene de los frutos de la palma oleosa africana (*Elaeis guineensis*). Esta planta es oriunda del África Occidental pero se han extendido en los trópicos de ambos hemisferios. Es también cultivada en el Brasil, Haití, Honduras. La planta comienza a dar frutos a la edad de 5 a 6 años, alcanza su mayor rendimiento a los 15 años y continúa produciendo hasta los 60 a 70 años de edad. Una planta produce anualmente 10 racimos con 200 nueces cada uno, el aceite de palma que se extrae de la pulpa es de color amarillo anaranjado o bien rojo pardusco. Más de 200 000 t.m de este aceite se producen anualmente provenientes principalmente de Sumatra, Java y la Costa Occidental de África, se usa para fabricar aceites para el consumo humano, jabones, margarinas, repostería, etc.

Desde el punto de vista químico y organoléptico este aceite es muy similar al de coco, del cual se diferencia por el mayor contenido en ácido oleico; de

consistencia sólida y mantecosa bajo los 20°C, de color blanco amarillento, con sabor agradable y con olor similar al de coco.

Aceites de meollo de palma.

Este aceite es de color blanco y mucho más valioso que el anterior, se obtiene de la misma palma Africana, pero se extrae del endospermo y no de la pulpa. Por su olor agradable y su sabor de nueces es muy utilizado para la fabricación de margarinas y confitería, sirve también para fabricar jabón, glicerina, champú y velas.

En el Perú, como un producto alternativo para la erradicación de la siembra de la coca, el gobierno está promocionando el cultivo de esta palma, especialmente en los departamentos de San Martín (Provincia de Tocache y Uchiza) y Ucayali (Pucallpa y Provincia de Padre Abad).



PALMAS DEL TROPICO AMERICANO

EL PIJUAYO

Es una palma nativa de las regiones tropicales y subtropicales de América, cuyo nombre botánico es ***Bactris gasipaes*** ; presenta un estípite hasta de 20 m de altura y 15- 20 cm de diámetro, cubierto de espinas, con un penacho de 15 a 20 hojas terminales; la inflorescencia es un racimo de espigas, con hasta 140 frutos por racimo. Los frutos son drupas pulposas u ovoides de color rojo anaranjado o amarillentas según las variedades de hasta 6 cm de diámetro, con el mesocarpio almidonoso. Empieza a producir a partir de los 3 a 8 años de sembrada.

Usos:

El fruto puede comerse fresco o cocinarse en agua con sal 30 a 60 minutos. Puede procesarse para obtener harina y utilizarse en diferentes proporciones en panadería, pastelería y fabricación de fideos, compotas y jaleas. Más de 40 recetas para su preparación y consumo han sido recopiladas.

El pijuayo es uno de los alimentos tropicales de mayor valor nutritivo. Su contenido de 2,5 a 4,8 % de proteína de alta calidad, por el número y la cantidad de aminoácidos esenciales que posee; por su fina grasa, constituida por aceites no saturados y el alto contenido de Beta-Caroteno, fósforo, vitamina A, calcio y

hierro, lo hacen uno de los alimentos naturales más completos. También contiene vitaminas B y C. Hay variedades de mayor contenido de aceite, que puede extraerse. El de El Tambo, en el departamento colombiano del Cauca, posee mayor cantidad de aceite que el del Pacífico. Culturalmente se le considera un potente afrodisíaco, aunque no existen estudios científicos que lo comprueben

Además del fruto son comestibles la flor, el endospermo de la semilla y el palmito (cogollo). Este tiene un contenido de 5 por ciento de proteínas, es apto para la industrialización en conservas. Puede aprovecharse que la palma tiene varios tallos y utilizarse unos mientras se dejan los otros. El fruto de segunda calidad es utilizado como alimento de engorde para ganado vacuno, porcino, aves e incluso peces.



EL AGUAJE (*Mauritia flexuosa*)

El aguaje es una palma dioica (planta macho y planta hembra) con tallo solitario de 20 a 35 m de altura y 30 a 40 cm de diámetro café claro. La corona está conformada por 11 a 14 hojas con raquis de 2,5 m de longitud. La inflorescencia es erecta con pedúnculo de 1 m y raquis de 1,5 m de largo. Racimos con más de mil frutos, cada uno de 5 a 7 cm de largo y 4, 5 a 5 cm de diámetro, color rojo oscuro o vinotinto, con mesocarpio carnoso anaranjado o amarillo y semilla color castaño.

Prolifera en terrenos inundables en la Amazonia, la Orinoquia y el piedemonte andino aledaño a menos de 900 msnm formando grandes poblaciones, conocidas como **aguajales**, que constituyen un tipo particular de bosque y ecosistema que atrae la fauna en la época de fructificación

La fructificación del aguaje se inicia entre los 7-8 años después de la plantación, cuando las plantas alcanzan una altura de 6-7m; aunque han sido observadas plantas de menor porte que iniciaron la fructificación a partir del 4to. año. La fructificación aparentemente ocurre todo el año, con mayores concentraciones entre los meses de febrero-agosto y relativa escasez los meses de setiembre-noviembre. La producción en sistemas naturales se estima en 6,1 t/ha en el Perú y 9,1 t/ha en Colombia; bajo cultivo, en plantaciones de monocultivo de 100 palmas/ha, se obtiene 19t/ha con promedio de 190 kg/planta.

Desde tiempos inmemoriales la población nativa hace un uso múltiple de esta palma. Consume los frutos cuya pulpa es altamente nutritiva y contiene proteínas, grasa, vitaminas y carbohidratos. Se come fresca directamente o se usa para fabricar bebidas y para extraer aceite. La cosecha es además un cebo para

atarear presas de cacería como dantas, pecaríes y agutís. De las hojas se extraen fibras para fabricar cordeles, cestas y otros objetos. En los troncos caídos crían las larvas comestibles conocidos en la región como suris que es una larva de un Coleóptero (*Rhynchophorus palmarum*) que se consumen fritos y tienen un sabor muy agradable.

El fruto de *Mauritia flexuosa*, es rico en energía, minerales, proteína y vitaminas (contenido en 100g: calorías 526, proteína 11.0%, grasa 38.6%, carbohidratos 46.0%, fibra 41.9%, ceniza 4.4%, calcio 415.4 mg, fósforo 69.9 mg, tiamina 0.11 mg, niacina 2.57 mg y riboflavina 0.85 mg; Atchley, 1984, citado por Johnson, 1997).



UNGURAHUI

Es una especie nativa de América tropical, cuyo nombre científico es *Oenocarpus bataua* Mart., de probable origen amazónico donde ocurre en forma silvestre. En la cuenca amazónica esta distribuida en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela y Guyana. En la selva peruana se encuentra en los Departamentos de Loreto, Ucayali, San Martín, Madre de Dios, Huánuco, Pasco y Junín. Prospera en terrenos no inundables y con buen drenaje, así como en áreas estacional o permanente inundadas con drenaje deficiente. Se adapta a diversidad de suelos ricos en materia orgánica, ultisoles, oxisoles, inceptisoles, alfisoles, entisoles y especialmente a spodosoles arenosos pobres en nutrientes

Es una palmera monocaule, de 15-25 m de altura y de 15-30 cm de DAP. Estipite desarmado y con fisuras verticales tenues; con anillos de aproximadamente 5 cm de ancho, cada 20-30 cm en los primeros metros, luego mas cortos. Penacho foliar de 6 m de altura y 8 m de amplitud, de tono glauco. Hojas compuestas pinnadas en numero de 7-16, en arreglo espiral, de 3-10 m de largo. El fruto es una drupa, ovoide a eslipsoide, de 2,3-3,6 cm de largo y 1,7-2,3 cm de diámetro; epicarpo liso, recubierto de indumento seroso y de color negro-violaceo a la madurez; mesocarpo carnoso, oleaginoso, de aproximadamente 0,5- 1,5 mm de espesor y de color entre blanco y violeta; endocarpo duro, leñoso, cubierto por grandes fibras oscuras; endosperma ruminado

La pulpa del fruto maduro es comestible. Diluido en agua, se utiliza tradicionalmente, en la preparación de bebidas no alcohólicas "chapo" (Perú) y "vino" (Brasil); también se utiliza en la preparación de jugos, helados y dulces.

El valor principal del ungurahui, es el aceite comestible contenido en la pulpa, que tiene buen valor alimenticio comparable en apariencia y composición de ácidos

grasos al aceite de oliva (*Olea europaea*). El poblador selvícola, mediante procesos tradicionales, extrae el aceite para su consumo doméstico. El aceite tiene también uso como cosmético para el cabello, linimento y en el tratamiento de enfermedades respiratorias, parasitarias y tuberculosis.

Los residuos de la preparación de bebidas o de la extracción de aceite, se utilizan en alimentación de aves y cerdos.



NUECES RICAS EN CARBOHIDRATOS.

BELLOTAS.

El roble blanco (*Quercus alba*) es una especie de roble de la familia Fagaceae. Es nativo del este de Norteamérica desde Quebec a Minnesota y de Florida a Tejas. Su madera es muy apreciada en carpintería. Las bellotas son los característicos frutos de las especies del género *Quercus*. Son verdaderas nueces. El roble blanco (*Quercus alba*) y el roble de Virginia (*Q. virginiana*) son los mejores entre una docena de especies que producen bellotas comestibles.



CASTAÑAS.

Varias especies de castaño crecen en Estados Unidos, Japón y Europa. La especie americana *Castanea dentata* antiguamente abundaba mucho en la región de los bosques caducifolios. Es un árbol magnífico y su madera es muy estimada; existe el **Castaño Europeo** (*Castanea sativa*) que es de frutos mayores.

El castaño crece en cualquier parte generalmente en colinas altas áridas donde no vivieron otros árboles sus frutos son comestibles y a menudo se guisan igual que las patatas.



ÁRBOLES QUE PRODUCEN FRUTOS COMESTIBLES.

FRUTA DEL PAN.

“El árbol del **pan** (*Artocarpus atilis*) es indígena de Malaya, pero hoy en día se halla extendido por todas las regiones tropicales, especialmente en Polinesia y se cultivan desde tiempos remotos.

Es un árbol muy elegante que alcanza una altura de 12 a 18 m. sus hojas muestran profundas incisiones, los frutos están lleno de agujones de consistencia suave, son del tamaño aproximado de un melón de color amarillo parduzco, con una pulpa fibrosa de color amarillo. Suelen nacer agrupadas en pequeños racimos, pueden comerse crudos o guisados (al horno, hervidos, asados, fritos) o molidos y convertidos en pan.

Se conocen más de 100 variedades, algunas con semillas y otras sin ellas. Pocas son las plantas que proporcionan alimentos tan sano y abundante. Un árbol de 8 años de edad produce de 700 a 800 frutos, su contenido en hidratos de carbono es particularmente alto. Los frutos del pan producidos abundantemente por el árbol son muy nutritivos. Son ricos en carbohidratos y son una buena fuente de vitaminas y minerales. La tabla siguiente muestra el valor nutricional por cada 100 g de fruto del pan (parte comestible):

Componentes	Fruto crudo	Fruto cocido/asado	Fruto hervido	Fruto fermentado	Fruto en pasta
Agua (%)	63,8-74,3	59-70,3	55-73,6	67,3-71,2	20,8
Proteínas (g)	3,8	0,8-2,2	0,95-1,2	0,7	6,3
Hidratos de carbono (g)	77,3	25,7-37,6	24,5-30,3	27,9	67,7
Grasa (g)	0,71	0,11-0,39	0,24	1,13	2,2

Calcio (mg)	24	18-26,3	12,1-21,1	42	134
Potasio (mg)	352	—	—	20-399	—
Fósforo (mg)	90	42,7-91,7	27.3-37,9	—	164
Hierro (mg)	0,96	0,68-1,56	0,27-0,49	0,73-1,18	0,83
Sodio (mg)	7,1	2,4-5,3	—	—	—
Vitamina B1 (mg)	0,07-0,12	0,07-0,09	0,08	—	0,14
Vitamina B2 (mg)	0,2	0,06-0,1	0,05-0,07	—	0,12



MANGO

El mango pertenece a la familia de las **Anacardiaceae**, cuyo nombre científico es ***Mangifera indica***; es una fruta de la Zona Intertropical de pulpa carnosa y de sabor dulce. Ésta puede ser o no fibrosa, especialmente en la variedad llamada "mango de hilacha". Es una fruta normalmente de color verde en un principio, y amarillo o anaranjado cuando está madura, de sabor medianamente ácido cuando no ha madurado completamente. De origen asiático, principalmente de la India, comprende numerosas variedades, muchas de ellas obtenidas por injerto, como las que aparecen en la imagen (probablemente, mangos Thompson, que constituye una de las variedades más extendidas). El mango que crece espontáneamente en la zona intertropical americana (introducido a fines del siglo XVIII en el Brasil por los portugueses), es de color amarillo, más pequeño que las variedades de injerto y muy dulce, tanto el mango "bocao" como el de hilacha. Su

época de cosecha presenta un "pico" o máximo en el mes de octubre-noviembre en las latitudes subecuatoriales del hemisferio sur, lo cual resulta paradójico, ya que en este mes es cuando se inician las lluvias en estas latitudes, por lo que toda la maduración de los frutos se produce en los meses de mayor sequía, tal como se indica en el artículo sobre el índice xerotérmico de Gaussen. También el sabor es muy diferente entre una variedad y otra. Por ejemplo, una variedad de mango de gran tamaño tiene un sabor y olor similares al del melocotón en almíbar, aunque con una textura menos hidratada (mango melocotón). Casi todas estas variedades de mango *injerto* se derivan de una variedad obtenida por evolución natural que muchas personas denominaban "mangas" en Venezuela y en la costa atlántica de Colombia y que no es sino la adaptación de la planta durante varios siglos a un clima mucho más favorable que el que tenían en la zona de procedencia de esta planta.

El mango es bajo en calorías, aporta al organismo antioxidantes, vitamina C y vitamina B5. Apropia para el metabolismo de los hidratos de carbono y problemas en la epidermis. Es de muy fácil digestión aunque puede tener efectos laxantes cuando se consume en exceso.



POMA ROSA

La pomarrosa (*Syzygium malaccensis*; sinonimo: *Eugenia malaccensis*) pertenece a la familia de las Myrtaceae, es un fruto nativo de Malasia, así como de algunos países caribeños como Trinidad y Tobago. La fruta posee una forma oblonga similar a la de una manzana de menor tamaño y un color rojo oscuro, aunque algunas variedades tienen una piel blanca o rosada. La pulpa es blanca y rodea una gran semilla. La pulpa es utilizada para preparar un guisado de jamón con azúcar negra y jengibre. Los árboles de pomarrosa, conocidos en algunos países como yambo, crecen en climas tropicales en donde la precipitación anual es superior a los 152 cm. Pueden crecer a varias altitudes, desde el nivel del mar hasta 2.740 m. Los árboles en sí pueden alcanzar los 12 a 18 metros de altura. Florecen a principios de verano llevando la fruta durante los tres meses siguientes. El olor del fruto es muy similar al de una rosa, es de textura acuosa y sabor ligeramente dulce.



CAMU CAMU

Especie : *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh.

Familia : MYRTACEAE

Parte Empleada : Fruto

El **camu-camu** es una especie nativa de la amazonía peruana, que crece en forma silvestre en los suelos aluviales que son inundados durante la época de lluvias. Este frutal amazónico está mereciendo cada vez más atención el altísimo contenido de **vitamina C** que contiene, que llega a **2,700 mg por 100g de pulpa**, lo que equivale a casi **40 veces** el de la pulpa de naranja. Además contiene **tiamina, riboflavina, niacina** y es rico en **bioflavonoides**.

Distribución:

El **camu camu** crece de manera natural en las orillas de los ríos, cochas y cursos menores de agua en la Amazonía. Su distribución natural indica que la mayor concentración de poblaciones y de diversidad se encuentra en la Amazonía peruana, a lo largo de los ríos Ucayali y Amazonas y sus afluentes, en el sector ubicado entre las localidades de Pucallpa (sobre el río Ucayali) y Pebas (sobre el río Amazonas). La prospección de germoplasma efectuada por el INIA, Perú (Mendoza et al., 1989) concluye que las zonas donde se observa la mayor concentración de poblaciones son la quebrada del Supay, tributario del Bajo Ucayali, y el río Nanay, tributario del Alto Amazonas.

Descripción botánica:

El camu camu es un arbusto que alcanza hasta 4 m de altura; se ramifica desde la base formando varios tallos secundarios que a su vez ramifican en forma de vaso abierto. El tallo y las ramas son glabros, cilíndricos, lisos, de color marrón claro o rojizo y con corteza que se desprende de forma natural. Las raíces son profundas y con muchos pelos absorbentes. Las hojas varían entre 4.5 y 12.0 cm de longitud y el ancho entre 1.5 y 4.5 cm; ápice muy puntiagudo y base redondeada, a menudo algo asimétrica. La inflorescencia es axilar con varias de ellas emergiendo del mismo punto, con cuatro flores subsésiles, dispuestas en dos pares; bracteolas anchamente aovadas, de ápice redondeado. Pétalos en número de cuatro, color blanco, de 3 a 4 mm de largo, aovados, cóncavos, glandulosos, ciliados. Estambres hasta 125, con 7.0 a 10.0 mm de largo; anteras con 0.5 a 0.7 mm de largo. Cáliz con los sépalos diferenciados; el ovario es ínfero (Ferreyra, 1959). El fruto es globoso de superficie lisa y brillante, de color rojo oscuro, hasta negro púrpura al madurar; puede tener 2 a 4 cm de diámetro; con una a cuatro semillas por fruto, siendo lo más común dos a tres semillas. Peso promedio alrededor de 8.4 g por fruto. Las semillas son reniformes, aplanadas con 8 a 11 mm de longitud y 5.5 a 11 mm de ancho, aplanadas, cubiertas por una vellosidad blanca rala de menos de un mm de longitud. El peso de 1,000 semillas secas está entre 650 y 760 g, mientras que cuando solamente han sido escurridas y oreadas a la sombra pesan entre 1,000 y 1,250 g/1,000 semillas.

Cosecha y Post cosecha:

La cosecha se realiza cuando los frutos tienen un color verde pintón, precisamente en el momento en que el camu camu alcanza el contenido más alto de ácido ascórbico. Se depositan en cajas cosecheras de plástico de 25 kg de capacidad. Posteriormente, la fruta es transportada a la planta procesadora para el pulpeo y, finalmente, se envasa en bidones de plástico de 50 Kg. y se guarda en cámaras de frío a temperatura de -20°C

El Camu Camu y la vitamina C

La vitamina C interviene en la formación de colágeno, un constituyente principal del cartílago y del hueso, en la síntesis de hormonas esteroideas y en el metabolismo de las grasas. También participa activamente en el sistema de defensas del organismo. Mejora la cicatrización de heridas y reduce los síntomas provocados por reacciones alérgicas. También tiene efectos antioxidantes contra la acción nociva de los radicales libres, relacionados con el desarrollo de tumores.

Esta vitamina participa en los procesos de desintoxicación del hígado e inhibe la formación de nitrosaminas, sustancias potencialmente cancerígenas, en el estómago y aumenta la absorción del hierro de los alimentos. Cuando nos falta vitamina C nos sentimos cansados y con dolores en las articulaciones. Las necesidades de vitamina C aumentan durante el embarazo, la lactancia, el estrés, el abuso del tabaco, la toma de anticonceptivos orales y ciertas enfermedades que alteran el aprovechamiento de esta vitamina.

El Camu Camu es un buen antioxidante natural por que aporta importantes cantidades de Vitamina C con lo cual el organismo tendrá siempre los niveles adecuados de esta vitamina y por lo tanto estará mejor protegido contra los Radicales Libres. Se recomienda el consumo diario de este producto por contener importantes cantidades de antioxidantes naturales, los cuales son la mejor prevención y defensa contra las enfermedades y contra los procesos de envejecimiento. Tenga presente que consumir Antioxidantes Naturales es la mejor póliza de seguro para una mejor calidad de vida.

Método de Propagación :

Por semillas, que se encuentran en número de uno a tres en cada fruto y tienen viabilidad mayor a 90% cuando recién se separan del fruto. Es preferible la propagación por injerto de clones seleccionados: La semilla para los portainjertos debe provenir de frutos colectados maduros y con una coloración violeta.

Requerimiento de semilla : 2,300 por Kg.

Distanciamiento de siembra : 4 m. entre hileras y 3 m. entre plantas, 833 plantas/ha. El trasplante se realiza a raíz desnuda. Cosecha : Normalmente se cosechan entre los meses de diciembre y marzo. Los frutos se deben colectar de plantas seleccionadas por su buen aspecto sanitario y vigor vegetativo recomendándose aquellas plantas adultas que produzcan más de 15 Kg. La semilla se separa del fruto estrujándola o partiendo el fruto con los dedos. La

pulpa adherida debe ser lavada con abundante agua. Las semillas lavadas se ponen a orear en la sombra por una hora, hasta que escurra toda el agua, luego se clasifican en grandes y medianas; se eliminan las pequeñas y las picadas. Para siembras inmediatas, las semillas lavadas pueden ser mantenidas en recipientes con agua limpia (cambiándola cada tres días cuando presente indicios de fermentación). Si la siembra demora varios meses, las semillas deben ser secadas a la sombra por 24 horas después de lavadas, tratadas con un fungicida en polvo(o en el proceso de lavado), y acondicionadas en sacos plásticos dobles, para ser guardadas a 20° C o temperatura ambiente. En estas condiciones mantienen gran parte de su poder germinativo hasta seis meses. También pueden ser guardadas en refrigeración a 10°C, pero con adecuado contenido de humedad. Antes de sembrarlas en el almácigo, las semillas deben ser pregerminadas por el método de estratificación en aserrín húmedo o por el del embolsado. La germinación, de tipo hipogea, se inicia a los 15 a 20 días, después de lo cual se las retira para colocarlas en las camas del almácigo o se espera hasta que la plántula tenga cinco pares de hojas o 10 cm. de longitud y pueda ser transplantada a las camas de almácigo formando lotes homogéneos.

Prácticas Culturales : Las plantas injertadas deben recibir la primera poda de formación en el vivero y la segunda en campo definitivo, durante el primer año de la plantación. Las malezas deben ser eliminadas periódicamente, usando coberturas (*Arachis pintoii*) en los suelos no inundables. En los suelos inundables, el agua disminuye el crecimiento de las malezas durante el período de inundación, pero éstas crecen vigorosamente durante la época de estiaje. Las plantaciones seleccionadas tienen una producción promedio mayor de 20 Kg. de fruta al año. Plantas injertadas con yemas de estos clones han manifestado un rendimiento de 8 a 10 Kg. al quinto año del transplante, equivalente a 6,6 a 8,3 t. fruta/ha. Está en estudio la respuesta del camu camu al abonamiento, sin embargo, la siembra en suelos ácidos degradados y con buen drenaje debe ir precedida de la aplicación de 300 a 500g. De dolomita y de roca fosfatada al fondo del hoyo a plantar.

Usos : Preparación de refrescos y helados. Existe un fuerte interés de utilizarlo como fuente natural para la producción de vitamina C. Sin embargo, se debe estimular la siembra de plantaciones comerciales, porque la recolección en las plantaciones naturales tendría costos altos. La fruta también es uno de los alimentos de la gamitana, pez nativo de la Amazonía. Su potencial resalta cuando se considera que es la especie silvestre que tiene mayor contenido de ácido ascórbico que cualquier otro frutal, habiéndose reportado valores de hasta 4,000 mg. de ácido ascórbico por 100 gr. de pulpa, es decir 4%. El contenido de este ácido aumenta hasta que la fruta está pintona o semimadura, después de lo cual disminuye solamente 5 a 10% cuando la fruta madura completamente.





CÍTRICOS:

El género ***Citrus*** cuyo término común es Cítrico, designa las especies de grandes arbustos o arbolillos perennes (entre 5 y 15 m) cuyos frutos o frutas, de la familia de las Ruteáceas, poseen un alto contenido en **vitamina C** y **ácido cítrico**, el cual les proporciona ese típico sabor ácido tan característico. Oriundo del Asia tropical y subtropical, este género contiene tres especies y numerosos híbridos cultivados, inclusive las frutas más ampliamente comercializadas, como el limón, la naranja, la lima y la mandarina, con diversas variedades que dependen de la región en la que se cultive cada una de ellas.

Aunque la clasificación taxonómica es compleja, recientes investigaciones genéticas han demostrado que únicamente existen tres especies principales ***C. maxima***, ***C. medica*** y ***C. reticulata***, siendo todas las restantes híbridos de estas tres. Debido a la facilidad de hibridación de los cítricos, todos los cultivos para uso comercial se obtienen injertando las especies cultivares deseadas sobre plantones seleccionados por su resistencia a las enfermedades.



PALTA O AGUACATE

Persea americana es el nombre científico de un árbol probablemente originario del sur de México y cultivado desde el Río Grande hasta Chile central antes de la llegada de los europeos. *P. americana* puede alcanzar 20 m de altura. Su fruto, comestible, es llamado aguacate, palta, cura, petro o abacate.

La palta pertenece al género *Persea*, de la familia de las Lauráceas, y se dividen en tres variedades botánicas ó razas: raza mexicana, raza guatemalteca y raza antillana. Originario de México y Perú e introducido por los españoles, fruto muy atractivo y energético, casi una mantequilla vegetal, rico vitamina E a la que se le asigna un papel activo en retrasar los procesos de envejecimiento.

Los aguacates son un alimento perfecto como sustituto natural vegetariano de las proteínas contenidas en carne, huevos, queso y aves de corral. Las propiedades de los aguacates son muy beneficiosas para la salud: contienen los ácidos grasos

esenciales y proteínas de alta calidad que se digieren fácilmente sin contribuir negativamente en el colesterol.

El aguacate contiene:

- Vitaminas: E, A, B1, B2, B3, D, y en menor cantidad C,
- Minerales: muy rico con 14 variedades destacan: hierro, fósforo y magnesio.
- Otros: Ácido fólico, Niacina, Biotina.

Recomendado:

- Indicado para diabéticos, por su capacidad equilibrante de azúcar en la sangre.
- Esfuerzos físicos.
- Sus grasas no favorecen la formación de colesterol.
- Durante el embarazo.
- Por su vitamina E como uno de los grandes **antioxidantes** aliados contra el cáncer.



CIRUELAS

Especie: *Spondias purpurea*

Familia: ANACARDIACEAE

Forma. Arbol o arbusto caducifolio, de 3 a 8 m de altura, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 80 cm. Copa muy extendida. Hojas alternas, pinnadas, de color verde amarillento, de 10 a 20 cm de largo con 9 a 25 folíolos elípticos de 1.9 a 4 cm de

largo, con borde ligeramente ondulado. Tronco corto, se ramifica desde 1 m de altura. Ramas gruesas, retorcidas y frágiles o quebradizas (vidriosas o volubles). Corteza *externa* rugosa, muy ornamentada y con aspecto muy variable, de color gris plomo a moreno verdoso, a veces con fisuras irregulares y protuberancias con textura de corcho pequeñas o en ocasiones muy grandes, que incluso pueden confundirse con espinas o costillas.

Flor(es). Panículas finamente vellosas con pocas flores. Las flores son pequeñas y de color rojo o rosado, de 0.63 cm de diámetro; cáliz diminuto con 5 lóbulos y 5 pétalos.

Fruto(s). Drupa, de color rojo purpúreo o amarillo, ovoide, de 3 cm de largo por 1.5 de ancho, pulpa de color amarillo, jugosa y agridulce, con un hueso de 0.50 a 0.75 cm de largo, grande, fibroso por fuera; contiene de 1 a 5 semillas.



Spondias dulcis

Árbol de 15-18 m, de hojas pinnadas; se le conoce comúnmente como taperibal o tapisho; sus frutos son drupas elipsoides de 5-10 cm de largo, con el endocarpio muricado, mesocarpio jugoso de un sabor agridulce con un sabor un poco parecido a la piña; epidermis delgada de un color amarillo pálido. La pulpa del fruto se consume como fruta o también se preparan refrescos o helados, es muy cotizado en la zona.

La planta es originaria de la Polinesia pero muy difundida desde la época de la conquista por todo el continente americano.



ANONA

La Anona pertenece a la familia de las Annonaceae, cuyo nombre científico es ***Rollinia mucosa*** ; es un árbol originario del occidente de la Amazonia que se desarrolla bien en zonas con temperaturas media de 20 a 24°C y con precipitación pluvial superior a 1,500 mm/año, en suelos fértiles, bien drenados.

El árbol crece de 6 a 10 m de altura, con ramas alargadas, alguna de las cuales crecen verticales. Ramifica desde cerca de la base y presenta copa extendida. Hojas de 12 a 15 cm. Flores hermafroditas solitarias o en pares, con tres sépalos y seis pétalos, color verde claro y olor característico.

El fruto es cónico o globoso con cáscara gruesa de color verde que cambia a amarillo cuando madura, con areolas carnosas y escamiformes, negras en el ápice. La pulpa es blanca, abundante y jugosa, de sabor dulce. Pesa de 300 a 1,300 g. Su tamaño es de 10 a 14 cm de altura y 6 a 16 cm de diámetro. Contiene numerosas semillas, que se usan para la siembra.



GUANÁBANA

La guanábana (*Annona muricata*) es un árbol de hoja perenne endémico del Caribe, Centro y Sudamérica, estrechamente relacionado con la chirimoya. Se cultiva, como esta, por su fruto, de cáscara verde y sabor muy dulce.

La fruta es muy delicada de color verde oscuro cubierta de espinas suaves. Es relativamente grande y de cáscara muy delgada. Se debe cosechar antes de estar madura. La pulpa es blanca, cremosa, carnosa, jugosa y ligeramente ácida.



ÁRBOLES LEGUMINOSOS

El Mesquite o Algarrobo (*Prosopis pallida*) es indígena de las regiones áridas de las Antillas, México, Centroamérica, Perú. Sus flores son una fuente de miel; las legumbres y las semillas molidas constituyen un importante alimento para el ganado. El árbol da un rendimiento de 4 a 20 toneladas de legumbres por hectárea, se ha calculado que una hectárea de Mezquite o Algarrobo produce 1800 kg. de carne de buey. El árbol crece rápidamente y es resistente a las sequías y puede prosperar en suelos áridos y estériles donde no podría cultivarse ninguna otra planta. La algarrobina, por su parte, es un producto derivado de la algarroba muy apreciado en gastronomía, sobre todo en hispanoamérica. Con los frutos maduros del algarrobo se prepara un hervido del que se extraen los azúcares naturales. Una vez hervidas las algarrobas, se prensan, y con el extracto resultante se hace un filtrado y se somete después a evaporación para

llegar a un resultado final de carácter sólido. Es un gran alimento por sus propiedades vitamínicas y protéicas

La algarrobina, preparada con leche, pisco, yema de huevo, azúcar y canela, conforma un licor o sirope exquisito que, servido muy frío, resulta especialmente sabroso. En el momento actual, el cóctel de algarrobina ha sido comercializado a gran escala en el Perú. En julio de 2002 se lanzó el lema "La Algarrobina es bien Piurana", suscrito por una serie de instituciones públicas y privadas de Piura, la región más rica en algarrobos, con bosques extensos y una rentabilización normalizada y estandarizada



GUABA O PACAE

Se conoce con este nombre a varias especies domesticadas del género **Inga**, la especie de la amazonía peruana es de fruto alargado y retorcido con estrías longitudinales, cuyo nombre científico corresponde a **Inga edulis**; las especies de la costa son de frutos largos y aplanados.

Es un árbol con 8 a 15 m de altura, tronco bajo, ramificando algunas veces casi desde la base, copa algo rala. Hojas compuestas pinnadas, con 4 - 6 pares de folíolos subsésiles, elípticos u ovalados, los inferiores siempre más pequeños, base obtusa o redondeada, nervaduras laterales paralelas y presencia de glándulas interpeciolares. Inflorescencias terminales o subterminales agrupadas en las axilas de las hojas. Flores con cáliz verdoso y corola blanquecina, perfumadas, sésiles, agrupadas en el ápice del raquis. El fruto es una vaina cilíndrica indehiscente, de color verde, multisurcado longitudinalmente y de largo variable, pudiendo llegar hasta un metro. Las semillas son negras de 3 cm de longitud, con un rango entre 1,4 y 4,5 cm, cubiertas por una pulpa (arilo) blanca, suave y azucarada. Para el caso de **I. edulis** se han identificado dos sub especies: **typica** y **parvifolia**, correspondiendo la descripción anterior a la primera de ellas. La sub especie **parvifolia** tiene flores y frutos más pequeños.

La fruta de las plantas del género Inga se utiliza como alimento, consumiéndose al natural la pulpa que rodea a la semilla. Esta pulpa es carnososa y de sabor dulce agradable

El árbol de algunas especies de Inga se emplea como sombra para el café y el cacao, con la ventaja de mantener la humedad en la capa superficial del suelo.



HEMICELULOSA

Las semillas de muchas plantas tropicales tienen unas paredes extremadamente gruesas, duras y pesadas, compuestas de hemicelulosa, esta sustancia, que es una modificación de la celulosa normal, representa un alimento de reserva de la planta. En las semillas jóvenes el endosperma está constituido por un jugo lechoso, pero a menudo que aquellas maduren, dicho jugo va siendo reemplazado por una córnea. La hemicelulosa no sirve como alimento para los animales, pero tiene gran valor en la industria por ser la fuente del marfil vegetal.

MARFIL VEGETAL

La fuente más importante de marfil vegetal o carozo en la “palma de marfil (*Phytelephas macrocarpa*)” de la América tropical. El Ecuador es el país que a la cabeza de la exportación de este producto. El marfil vegetal puede ser tallado y torneado y se usa principalmente como sustituto del marfil natural en la fabricación de botones, piezas de ajedrez, fichas, dados, etc. En el Perú se le conoce a esta palma como **Yarina**.



ÁRBOLES, PALMAS Y CAÑAS QUE PRODUCEN AZÚCARES

ARCE DE AZÚCAR

La elaboración de jarabe y azúcar a partir de la savia del **arce** de azúcar se realiza exclusivamente en el Nordeste de América del Norte y fue descubierto y desarrollado en forma primitiva por los Indios. Varias especies de arce tienen una savia dulce, la más importante son: “El arce de azúcar” (*Acer saccharum*) y el arce negro (*A. nigrum*). El arce de bosques caducifolios, se reproduce

espontáneamente y alcanza una edad de 30 a 40 años. La producción comercial se hace en evaporadores que pueden convertir en una hora de 95 a 1 500 litros de savia en jarabe. Un bosque de arces bien administrados contiene unos 70 árboles por cada 4000 m²; con la introducción de la caña de azúcar perdió su importancia en el arce azucarero.



AZÚCAR DE PALMA.

El jugo de varias especies de palmas constituye otra fuente de azúcar comercial, aunque resulte solo asequible en los tropicos. Las especies más importantes son la **palma datilera silvestre** (*Phoenix sylvestris*), **palmira** (*Borassus flebellifer*), el **cocotero** (*Cocos nucifera*), la **palma vinifera** (*Caryota urens*) y la **palma gomuti** (*Arenga pinnata*), varias de las palmas productores de aceite proporcionan también azúcar. La **palma datilera** es sangrada igual que el **arce** y la savia se extrae de la porción tierna superior del tronco. En las demás palmas la savia se extrae de las inflorescencias todavía cerradas. Por lo general se corta la extremidad y la savia que fluye al exterior es recogida en recipientes. La producción de este dulce jugo conocido con el nombre de **guarapo**, alcanza la cantidad de tres a cuatro litros, diarios durante un período de varios meses. Tiene un contenido de azúcar de un 14%\$ aproximadamente. La savia es hervida hasta adquirir la consistencia de un jarabe y luego se vierte en hojas para que se enfríe y endurezca, de ellos resulta un azúcar bruto conocido como **jagary**. Tres litros de savia producen 450 gr de azúcar. La savia se deja fermentar para obtener una bebida conocida con el nombre de "Arrok". La industria de azúcar de palma es muy antigua, en la India todavía se produce anualmente más de 100 000 toneladas.



LA CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum*)

La caña de azúcar pertenece a la familia de las Poaceae, es una planta proveniente del sureste asiático. Fue llevada a la Península Ibérica por los árabes, donde se cultivaba principalmente en las tierras costeras de Málaga y Granada.

Posteriormente los europeos llevaron la planta, primero a las islas Canarias, y luego a las Indias Occidentales. Con el descubrimiento de América se llevó la caña de azúcar a Latinoamérica, donde todavía hoy en día se industrializa y se fabrica azúcar para el consumo mundial, ubicando a países como Brasil, México, Colombia y Venezuela entre los mayores productores de azúcar del mundo.

Cultivo:

La caña es un cultivo de la zona tropical o sub tropical del mundo. Requiere agua y de suelos adecuados para crecer bien. Es una planta que asimila muy bien la radiación solar, teniendo una eficiencia cercana a 2% de conversión de la energía incidente en biomasa. Un cultivo eficiente puede producir 150 toneladas de caña por hectárea por año (con 14% de sacarosa, 14% de fibra y 2% de otros productos solubles).

La caña se propaga mediante la siembra de trozos de caña, de cada nudo sale una planta nueva idéntica a la original; una vez sembrada la planta crece y acumula azúcar en su tallo, el cual se corta cuando está maduro. La planta retoña varias veces y puede seguir siendo cosechada. Estos cortes sucesivos se llaman "zafras". La planta se deteriora con el tiempo y por el uso de las maquinarias que pisa las raíces, así que debe ser replantada cada siete a diez años.

La caña requiere de abundante agua. Su periodo de crecimiento varía entre 11 y 17 meses, dependiendo de la variedad de caña y de la zona. Requiere de nitrógeno, potasio y elementos menores para su fertilización. En zonas salinas se adiciona azufre para controlar el sodio.

La caña se puede cosechar a mano o a máquina.. La cosecha manual se hace con personas, más concretamente con machetes que cortan los tallos (generalmente después de quemada la planta para hacer más eficiente la labor) y los organizan en chorras para su transporte. Una persona puede cosechar entre 5 y 7 toneladas por día de caña quemada y 40% menos de caña sin quemar. La cosecha mecánica se hace con cosechadoras que cortan la mata y separan los tallos de las hojas con ventiladores. Una máquina puede cosechar 30 toneladas por hora.

Una vez cortada la caña debe transportarse rápidamente al ingenio para evitar su deterioro por levaduras y microbios. El transporte se hace en vagones por vía férrea, o tirados por un camión o tractor. Los vagones tienen capacidades entre 5 y 20 toneladas cada uno.

La producción mundial de caña de azúcar en el 2005 fue de 1,267 millones de toneladas, siendo el principal productor Brasil con 34 % de la producción mundial, India 18 %, China 7 %, Pakistán 4 %, México 4 %, Tailandia 3%, Colombia 3% y otros países representan el 27% (FAO, 2005); para la India, Pakistán, Cuba y Turquía, representa la base fundamental de su economía.

El liderazgo de Brasil en el mercado mundial actualmente se basa en los menores costos de producción y a la activa presencia del sector alcoholero como una importante alternativa de los subproductos de la caña en ese país.

Proceso industrial: La caña llega al ingenio donde se extrae el jugo, éste se clarifica y luego se cristaliza para separar el azúcar. La extracción se hace generalmente en un molino (trapiche) que pasa la caña entre tres o cuatro masas de acero, que exprimen los tallos y sacan todo el jugo. Para mejorar la extracción se añade agua para sacar más del azúcar. El residuo sólido fibroso se llama bagazo y es usado para hacer papel y para quemar en caldera para todo el proceso del ingenio.

El jugo extraído (llamado guarapo) tiene 10 a 14% de sacarosa. Éste se mezcla con cal para evitar la acidificación y se pasa por diversos clarificadores para extraer los residuos sólidos. Una vez clarificado se evapora parte del agua para llevar la concentración de azúcar a 60%. Aquí se inicia un proceso de cocción al vacío (para mantener la temperatura más baja y reducir la caramelización) hasta llegar a sobresaturar la masa. Luego se introduce polvillo de azúcar que funciona como semilla alrededor del cual crecen los cristales de azúcar.

La masa luego pasa a una centrífuga que tiene una malla en sus paredes; al girar muy rápido, la fuerza centrífuga empuja la miel a través de la malla y deja sólo el azúcar. El azúcar resultante es crudo y contiene 97% de sacarosa. Esta azúcar se puede enviar a una refinería para sacar azúcar blanca. La miel resultante puede volverse a cristalizar y centrifugar un par de veces para recuperar más azúcar. Alternativamente, en años recientes se ha vuelto posible fermentar estos jugos produciendo menos azúcar y más etanol. Las ventajas del etanol como combustible son tanto ambientales como de reducir la dependencia de gasolina.



LA UVA (*Vitis vinifera*)

La Uva es la baya, grano o fruto de la vid. Pueden ser consumidas crudas o utilizadas para la producción de mosto, vino y vinagre.

Crecen agrupadas en racimos de entre 6 y 300 uvas. Pueden ser negras, moradas, amarillas, doradas, púrpura, rosadas, marrones, anaranjadas o blancas, aunque estas últimas son realmente verdes y evolutivamente proceden de las uvas rojas con la mutación de dos genes que hace que no desarrollen antocianos, siendo estos los que dan la pigmentación.

La mayoría de la uva cultivada proviene de la variedad ***Vitis vinifera***, natural de la Europa mediterránea y Asia central. En menor cantidad se producen en América y Asia.

Según la *Organización de Agricultura y Alimentación* (FAO), la producción mundial de uva ocupa 75866 kilómetros cuadrados. Aproximadamente el 71% de la producción es usada para vino, 27% consumo fresco y 2% como frutos secos. Una parte de la producción de zumo de uva es usado como edulcorante para zumos distribuidos bajo los lemas "sin azúcar añadido" y "100



ESPECIES AROMATICAS

ESPECIAS OBTENIDAS DE CORTEZAS.

CANELA.

La **canela** (*Cinamomun zeylanicum*), pertenece a la familia de las Lauráceas, es oriundo de Ceilán, se extrae de la corteza del árbol de **cinamomo**; se cultiva en la India meridional, en Birmania y en algunos lugares de Malaya y en menor cantidad en las Antillas y en Sudamérica.

Es un arbusto o pequeño árbol siempre verde. Tiene hojas verde oscuras, cariaceas y aromática, numerosas flores amarillas y bayas negruscas. En las plantaciones se talan los árboles jóvenes, y sus raíces desarrollan unos brotes largos y delgados de los que se obtiene el producto comercial.

Estos vástagos se cortan dos veces al año, se les arranca la corteza y separa la parte externa, una vez secas las tiras de corteza son atadas en paquetes y dispuestos para su embarque. El desperdicio se usa para aceite de canela.



ESPECIAS OBTENIDAS DE YEMAS FLORALES O FRUTOS

CLAVO DE OLOR

El **clavo aromático** son los capullos de *Syzygium, aromaticum*, también llamado *Eugenia caryophyllata*, pertenece a la familia de las Myrtáceas; es un arbolillo siempre verde, de forma cónica y muy simétrico.

En estado silvestre produce unos racimos de flores de color carmesí, pero en cultivo nunca llega a la completa floración.

Las yemas florales son rojizas o verdosas cuando son tiernas, pero al sacarse se vuelven pardas y quebradizas; forma es parecida a un clavo de allí su nombre. Presenta una base algo cilíndrica que sostiene la corola cerrada, gruesa y mas o menos esférica, rodeada por el cáliz de cuatro sépalos. Las yemas se recolectan a mano y luego de separados los pedúnculos se dejan secar al sol o en hornos. La planta no puede propagarse por esquejes, las semillas germinan y crecen lentamente; para el cultivo en gran escala se utilizan plántones de vivero. La producción es baja hasta que los árboles lleguen por lo menos a los 20 años; es imprescindible un suelo bastante húmedo.

El clavo es muy aromático y de sabor delicado, tiene propiedades caloríficas. Se emplea de innumerables maneras bien sea entero o molido, como especia culinaria, también en medicina, perfumería; tiene propiedades estimulantes, gomas de mascar e incluso en cigarrillos. El aceite esencial que se obtiene por destilación del clavo con agua a vapor, tiene aún más aplicaciones; se usa en medicina para estimular la digestión y por sus propiedades antisépticas. Forma parte en la composición de pastas dentífrugas y elixires. Tiene muchos usos industriales y se emplea extensamente en perfumería, para jabones de tocador y como agente aclarador en trabajos histológicos. Los principales países productores de clavo que proporcionan el 90% de la producción son: Indonesia, Isla Mauricio y las Indias Occidentales.



LA VAINILLA:

Nombre científico o latino: *Vanilla planifolia*, *Vanilla pompona*, *Vanilla tahitensis*

Nombre común o vulgar: Vainilla, Bejuquillo, Vainillero

Familia: Orchidaceae (Orquidáceas).

Origen: México, América Central y Puerto Rico

¿Dónde se cultiva la vainilla?

La vainilla se cultiva principalmente en cuatro países: Madagascar, Indonesia, México y Tahití, aunque también se cultiva en Uganda, Jamaica, Costa Rica y la India, pero en una cantidad limitada. Madagascar produce alrededor del 60 % de la vainilla del mundo y por lo tanto fija el precio del producto en el mercado abierto.

La vainilla se extrae del fruto de una orquídea. De entre las 100 especies de orquídeas del género Vainilla, sólo tres se cultivan para este fin:

En las Antillas crece la *Vanilla pompona*, también llamado vanillón. Sus frutos cortos y su sabor almizclado la alejan de los aromas de la vainilla tradicional, la ***Vanilla fragrans*** o planifolia, un fruto carnoso que se encuentra en Méjico y en Indonesia.

Por último, la vainilla de Tahiti (*Vanilla tahitensis*) es apreciada por su sabor a anís y a pimienta. La vainilla es una orquídea salvaje de tallos trepadores de unos 15 metros que se encuentra en zonas tropicales.

Desde finales de la primavera se cubre de flores blancas ligeramente verduzcas cuya vida sólo dura unas horas.

Una vez fecundadas, dan lugar a una especie de judías verdes relativamente brillantes, que son las vainas de vainilla.

La vaina suele medir entre 15 y 23 cm de largo; es delgada y contiene una pulpa oleosa y numerosas semillas de tamaño minúsculo.

Se recolectan cuando aún están verdes, pero al curarlas adquieren un color castaño oscuro y su superficie externa se hace rugosa.

De cada vaina sólo se obtiene un 2 % de vainilla, el principio aromático que se utiliza para dar sabor a diversos alimentos.

Su extracción de las vainas se efectúa mediante un proceso en el que se emplean alcoholes.

Incluso si se ha recogido en plena madurez, la vaina de vainilla no desprende olor alguno.

Debe someterse a numerosas manipulaciones para adquirir los suaves aromas que se le conocen, su color marrón y su consistencia ligera.

Tras un baño de agua muy caliente, se instala en cajas acolchadas y forradas, donde permanece durante 48 horas. En ellas "transpira" y su color oscurece.

Al cabo de una semana de exposición al sol, su fuerza aromática se libera. Y más adelante sigue afinándose en el interior de unos baúles de madera colocados durante ocho meses en un local bien ventilado.

La planta de la vainilla se cultiva extensamente en las zonas de clima cálido y húmedo. Se usan árboles o emparrados como soporte de los tallos trepadores.

Posee un largo tallo que va trepando por medio de raíces aéreas que se van agarrando a los árboles a la vez que va penetrando en el suelo, puede llegar hasta una altura de 10 a 15 metros.

Las plantas suelen ser guiadas hasta una altura conveniente para su polinización y recolección posterior.

Sólo se poliniza de forma natural gracias a la aveja conocida como Melipona y por una variedad de colibrí mexicano, al cerrarse formará una cápsula verde de diez a quince centímetros de largo que contiene gran número de pequeñas semillas.

Los sarmientos empiezan a dar fruto a los tres años continuando durante mucho tiempo. Las mejores vainas de vainilla presentan un aspecto flexible y brillante.

La vainilla sintética tiene un aroma más pesado y sabor es menos agradable.

Producir vainilla es algo que requiere paciencia. Sin la mano del hombre, la flor no puede ser fecundada. Una pequeña lengüeta impide comunicarse a los órganos machos y hembras. Así pues, el plantador de vainilla debe manipular las flores una por una; Con ayuda de un fragmento de bambú, de una vara de limonero o de una aguja, levanta la lengüeta, liberando el polen, después basta con presionar la flor para efectuar la fecundación. Este delicado proceso, añadido a la preparación de las vainas de vainilla, limita la cosecha mundial (apenas 1.600 toneladas en años prósperos).

Su empleo en la fabricación de helados , natillas, pudines, bizcochos y el citado chocolate, el arroz con leche, ponches, también realza los platos de ave.

El valor de la vainilla

La vainilla, de hecho, está clasificada como especia, y junto al azafrán y el cardamomo, es la tercera especia más costosa del mundo. Producir vainilla es un trabajo intensivo – esta es una de las razones por las que se desarrolló la vainilla de imitación, costando actualmente alrededor del 10 % del precio de la auténtica vainilla.

El sabor de la vainilla

El gusto puede variar según el país de origen, el proceso de cultivación, la madurez de la vainilla al momento de la cosecha y el proceso de secado y curación utilizados. Las vainas son muy versátiles y pueden ser utilizadas no sólo para saborizar la confitería, las galletas, las cremas, los pudines y el helado, sino que también mejora el gusto de los platos salados.

Un trozo de vainilla puede utilizarse como condimento en las sopas de pescados y en las sopas crema de verduras. También puede ser añadido a los aliños en ensaladas.

El consumo de la vainilla

Los E.E.U.U. consumen más de la mitad de la producción mundial de vainilla y sigue siendo el sabor de helado favorito en ese país



LA PIMIENTA

Origen de la Pimienta:

La Pimienta es originaria de la India y se cultiva en zonas tropicales de Asia. Los países principales productores de pimienta son India y Brasil, seguidos de Malasia, Indonesia y otros países sudamericanos. El principal país importador de pimienta es EEUU.

La Pimienta es de la familia de las Piperáceas, es un árbol trepador que crece en zona tropicales húmedas. Los granos de pimienta son las bayas del árbol *Piper nigrum*. Se según el tratamiento que se le da al grano al recogerlo, se obtiene una clase distinta de pimienta.

Clases de Pimienta:

- Pimienta negra: es la pimienta recolectada cuando todavía no está madura, que al dejarla secar, se pone negra y se arruga.
- Pimienta blanca: es la pimienta recolectada madura, que se deja macerar con agua, se le quita la piel y aparece el grano blanco.
- Pimienta rosa y la Pimienta verde: es la pimienta recolectada verde o muy inmadura, macerada en salmuera y sacada cada una en un momento diferente de la maceración.

Conservación de la Pimienta:

Se debe guardar en frascos de cristal, bien hermético y en un lugar fresco y seco. La venden en polvo molida y en grano. Envasada en tarros de cristal. También hay la opción de comprarlos en tarro de cristal, que a la vez es molinillo, para que sea recién molida y mantenga más el aroma y el sabor. Sino, venden molinillos, que Ud. llena sólo la cantidad, que necesita en cada momento.

Utilización de la Pimienta en la Cocina:

Lo ideal es comprar la pimienta en grano y molerla uno mismo, porque así

mantiene más el sabor y el aroma.

La más suave es la rosa, que se utiliza para ensaladas, es aromática, muy decorativa y no pica. Se puede masticar tranquilamente.

La verde es parecida a la rosa, aromática, pica un poco y se puede másticar también. Se utiliza para preparar salsas para carnes, guisos, estofados.

La negra es la más picante de todas, se guida de la blanca. Esta última, se utiliza molida para preparar salsas suaves, guisos de pescados, arroces, verduras.

Los granos de pimienta negra se suelen utilizar, para preparar adobos, encurtidos, marinadas, estofados, guisos.

Propiedades medicinales de la Pimienta:

Se le atribuyen poderes vasoconstrictores. por lo que la Pimienta es beneficiosa para las varices, la matriz o útero, hemorroides, la vegiga, los problemas hepáticos, gracias a sus aceites esenciales (ericolina), tiene poderes antioxidantes y anticancerígenos.

En Pucallpa en el Km 34 de la Carretera Federico Basadre (Campo Verde) existe una plantación de pimienta con tutores de Huamansamana (***Jacaranda copaia***).



ANÍS

Familia: Umbelíferae

Latín: *Pimpinella anisum*

Vulgares: Hierba dulce. Pimpinela. Simiente dulce.

Diurético, estomacal, carminativo

Planta herbácea anual, de tallo rollizo y estriado y raíz fusiforme. Las hojas inferiores son pecioladas, redondeadas, dentadas y truncadas en su base; las superiores partidas. Las flores forman umbelas de 7 a 14 radios, de color blanco.

El fruto es ovoide, cubierto de una película azulosa; es rugoso y con pelillos. Crece aisladamente, cimarrona, siendo en la actualidad una planta básicamente de cultivo.

Época de floración: Verano.

Principios activos: Las semillas contienen un aceite esencial, compuesto por anetol y estragol, aceites grasos y colina.

Propiedades: Diurético, estomacal, carminativo, estimulante de la secreción bronquial.

Aplicaciones: Los frutos se utilizan como carminativo en cólicos y flatulencias; tienen también propiedades expectorantes y en algunas regiones se usa como galactógeno.

El aceite esencial tiene las mismas virtudes, usándose muy diluido. Para uso dietético los anises se vienen utilizando desde tiempos inmemoriales en pastelería y bollería, en licores, como aromatizante y formando parte de los adobos.

Parte utilizada: Las semillas.

Presentación: Semillas desecadas. Aceite esencial. Comprimidos.

Usos: Se prepara un licor muy fino llamado **Anís del Mono**.



CERAS

Las ceras se encuentran generalmente sobre la superficie de las hojas (epidermis) y de los frutos, sirven para evitar la pérdida excesiva de agua por transpiración; las ceras son mas duras que las grasas y su punto de fusión es mas alto. Se hidrolizan con menos facilidad y no se vuelven rancias. En cuanto a su composición química son muy parecidas a las grasas, pero son esterres de alcoholes monohidricos más bien que glicéridos. Solo unos pocos tienen importancia comercial.

CERA CARNAUBA

Es la cera vegetal más importante y se presenta a modo de una exudación sobre las hojas del **Carandai** (*Copernicia cerífera*) palma cerífera indígena del Brasil y de otras zonas tropicales de Sudamérica, esta esbelta palma se conoce con el nombre de **árbol de la vida**; por que casi todos sus órganos tiene alguna utilidad. Las hojas jóvenes son cuidadosamente seleccionadas y se recolectan antes que estén abiertas del todo y luego se dejan secar al sol durante varios días hasta que la cera sea convertido en polvo farináceo. Este polvo se recoge sacudiendo las hojas y se funde en calderas de barro, se estira y se embréa y luego se le da la forma de tortas o bien se rompe en fragmentos pequeños para su embarque. El producto bruto muestra un color gris verdoso, es muy duro y tiene un elevado punto de fusión.

La **carnauba** se usa en la fabricación de velas, jabones, barnices de gran brillo, pinturas, papel carbón, discos de fonógrafo, baterías, películas sonoras, productos aislantes, pomadas, unturas, etc.

Una cera semejante obtenida del tronco de *Ceroxylon andicola*, palma de los andes, se usa como sustituto de la cera carnauba.



CANDELILLA

Esta cera se obtiene de *Euphorbia antisiphilitica*, arbusto bajo que vive en las zonas desérticas de Texas México y la parte ceptriónal de Centro América. Sus pequeñas hojas son desiduas. La cera exuda a través de los poros y forma una delgada película sobre los tallos, su producción aumenta durante el invierno y por eso las plantas son recolectadas en este tiempo. La cera se extrae por medio de disolventes o por inmersión de la planta en agua hirviendo. La materia bruta es blanca, pero el producto refinado tiene un ligero color canela y un olor dulzón. La cera de candelilla es más blanda que la de carnauba, contiene más resina y tiene un punto de función más bajo por lo que no es tan apreciado. Se usa mezclado con otras ceras.



SUSTITUTOS DEL JABON

Un considerable número de plantas contienen productos naturales que pueden ser utilizados como sustitutos del jabón. Estas sustancias son llamadas **saponinas**, glucósidos solubles en el agua. Las plantas que contienen saponinas producen espuma en solución acuosa, forman emulsiones con las grasas y los aceites y son capaces de absorber grandes cantidades de gases tales como el dióxido de carbono. El uso de estas plantas y de sus productos en la industria se relaciona con las propiedades mencionadas. De los productos vegetales que contienen saponinas los más importantes son:

PALO JABÓN

El **Quillay** (*Quillaja Saponaria*) pertenece a la familia de las Rosáceas, vive en las laderas occidentales de los Andes, en el Perú y Chile.

La materia comercial (Palo jabón) es la parte interna de la corteza seca. Su contenido en **saponina** es de un 9%. El palo jabón disuelto en agua forma una espuma abundante y se utiliza para lavar géneros delicados. En medicina tiene algunos usos como: expectorante y emulsivo. No obstante resulta peligroso tomarlo por vía interna ya que es muy tóxico y tiende a destruir los glóbulos sanguíneos. Por este motivo es empleado para aumentar el poder espumeante de la cerveza y otras bebidas, debido a su capacidad de disolver los gases no es nada aconsejable. El palo jabón es también un buen estimulante cutáneo y es muy utilizado en tónicos capilares.



SAPONARIA

La **jabonera** (*Saponaria officinalis*) pertenece a la familia de las Caryophylláceas, contiene una gran cantidad de **saponina**. Esta especie del área euroasiático, es ahora una planta común en los Estados Unidos. Sumergidas sus hojas en agua producen una espuma que se utiliza para lavar sedas y lanas no solo limpia sino que además deja el tejido lustroso. De hecho, actualmente se usa en la industria para la elaboración de jabones, dentífricos y polvos limpiadores, así como la industria farmacéutica hace uso de esta especie para preparar numerosas medicinas expectorantes, como gotas y jarabes



BAYAS DE JABONCILLO

Los frutos del árbol americano *Sapindus saponaria* conocido como **jaboncillo** o **choloque**, pertenece a la familia de las Sapindáceas, se usan como sustitutos del jabón y en la preparación de tónicos capilares.

Se propone como alternativa de solución a la contaminación de las aguas por causa de los detergentes con alto contenido de fósforo; el empleo de un detergente hecho a base de *Sapindus saponaria* que se caracteriza por ser biodegradable no contaminando las aguas marítimas. El ciclo productivo no deja residuos y el rendimiento respecto al detergente es del 20% . Entre las propiedades del detergente se puede mencionar que enjabona y forma espuma con agua fría, contiene un suavizante natural y para lograr el efecto de limpieza se requieren de pequeñas cantidades (5% del volumen total). Este detergente se utiliza en el lavado de ropa y vajilla.



PLANTAS MEDICINALES

FITOQUÍMICA

La Fitoquímica es una disciplina científica que tiene como objeto el aislamiento, análisis, purificación, elucidación de la estructura y caracterización de la actividad biológica de diversas sustancias producidas por los vegetales.

Las plantas producen una diversidad de sustancias, producto del metabolismo secundario, algunas responsables de la coloración y aromas de flores y frutos, otras vinculadas con interacciones ecológicas, como es el caso de la atracción de polinizadores. Actualmente, se ha demostrado que principalmente la mayoría de ellos participan en el mecanismo de defensa de las plantas. Entre estos últimos, se consideran a las **fitoalexinas**, **los alelopáticos**, por mencionar algunos. La razón de ser de estos **metabolitos**, llamados también **fitoquímicos**, permite una gama de usos en la **agricultura y en la medicina**. Adicionalmente, las múltiples funciones que presentan en los vegetales permite la búsqueda de nuevos agroquímicos naturales, como insecticidas, herbicidas, reguladores de crecimiento, etc.

Para su estudio la fitoquímica permite aislar e identificar los principios activos de numerosas plantas con importante actividad biológica, tal es el caso de las plantas medicinales. Por el potencial que representan estos metabolitos, las

investigaciones no solo se han dirigido a la elucidación de estructuras químicas y evaluación de su actividad biológica mediante bioensayos, sino hacia la obtención por cultivo *in vitro*.

ANÁLISIS FITOQUÍMICO Y METABOLITOS SECUNDARIOS

Dra. Olga Lock de Ugaz
Pontificia Universidad Católica del Perú

INTRODUCCIÓN

Las plantas han sido desde la antigüedad un recurso al alcance del ser humano para su alimentación y la curación de sus enfermedades; éstas últimas llamadas plantas medicinales eran veneradas por las virtudes que se les había reconocido, transmitiéndose sus virtudes de generación en generación; nadie buscaba el saber porqué o como actúan, pero era un hecho incontestable y que parecía mágico.

Aún en la actualidad cientos de plantas son utilizadas en la medicina, pero la ciencia moderna analizando y estudiando los efectos terapéuticos de las plantas, quiere precisar, comparar y clasificar las diversas propiedades, no con el fin de disminuir esta confianza en la naturaleza, sino para agrupar a las plantas de efectos similares, para conocer los principios activos responsables de cortar, aliviar o curar enfermedades, separarlos de las plantas que lo contienen, determinar sus estructuras químicas, procurar su síntesis, proponer modificaciones estructurales en busca de una mayor actividad y, finalmente, dar a conocer a la humanidad los resultados de los estudios. Un análisis de esta naturaleza debe ser realizado como una acción multidisciplinaria con la intervención de botánicos, químicos, farmacólogos, farmacognostas, entre otros.

no es diferente en estos momentos (reportes de esta naturaleza no ha sido posible encontrar a nivel nacional). Es también frecuente encontrar en estas prescripciones, extractos crudos de plantas, aunque la proporción es menor, alrededor de 2,5%.

Es conveniente comentar que si el extracto crudo posee el efecto farmacológico, podría parecer contradictorio el hecho de tener que aislar el principio activo que contiene, y más aún que la prescripción médica de este último en porcentaje mayor; sin embargo, ello es justificado si consideramos La utilización de las plantas en medicina no ha perdido interés, según lo demuestra el hecho que durante alrededor de quince años (1959-1973), en el mercado de los Estados Unidos el 25,0% de las prescripciones médicas contenían principios derivados de plantas (no menor de 24,0%, ni mayor de 26,0%); esta estabilidad permite presumir que el porcentaje que:

□ La ingestión oral de extracto puede tener, en algunos casos, menos efectos que la aplicación intramuscular del principio activo aislado y en este caso debe ser una sustancia pura.

- Debe conocerse la pureza y concentración de la droga al administrarse, lo que no será posible al utilizarse directamente como extracto.
- La concentración del principio activo en las plantas es pequeña (generalmente 0,1-2,0% en la planta; en otros casos menor que 0,01%).

Por otro lado el aislamiento y conocimiento estructural de compuestos de plantas, podría dar a lugar a diseñar reacciones para producir derivados semisintéticos, como ya lo indicamos; así por ejemplo, el uso de la diosgenina como materia inicial para la síntesis de la mayoría de hormonas esteroideas usadas corrientemente en la medicina, o dar pautas para la síntesis de compuestos similares como el caso de la cocaína, que sirvió como compuesto modelo para la producción de procaína y otros anestésicos locales. Es entonces de gran importancia aislar los principios activos de las plantas, y su localización en las diferentes partes de las mismas, o en los diferentes extractos, debe ser motivo de ensayos biológicos adecuados.

Un gran porcentaje de los principios activos de plantas está comprendido dentro de los llamados Productos Naturales o Metabolitos Secundarios, que son compuestos químicos de estructuras relativamente compleja y de distribución más restringida y más característica de fuentes botánicas específicas, que los llamados metabolitos primarios; estos están universalmente distribuidos y participan en la actividad celular de todo ser viviente. De los primeros, Productos Naturales o Metabolitos secundarios, podemos decir que son indispensables en las plantas metabólica en la cual ellos intervienen; son considerados artículos de lujo en la planta. Algunos autores han descrito a los metabolitos Secundarios artículos de lujo en la planta. Algunos autores han descrito a los metabolitos Secundarios como compuestos del Químico y a los Primarios como compuestos del Bioquímico.

OBJETIVO GENERAL

Brindar a los profesionales de salud conocimientos básicos de la Fitoquímica.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Capacitar a los profesionales de la salud en los aspectos básicos del análisis fitoquímico que le permiten entender algunos mecanismos de acción de las plantas medicinales.

Describir las estructuras químicas de los principales metabolitos de las plantas medicinales.

MARCHA FITOQUÍMICA PRELIMINAR

Se han desarrollado una serie de métodos para la detección preliminar de los diferentes constituyentes químicos, basados en la extracción de estos con solventes apropiados y en la aplicación de pruebas de coloración.

Un esquema se presenta en la figura 1, para la determinación de alcaloides, saponinas, flavonoides, antraquinonas, triterpenos y/o esteroides, etc.

ANÁLISIS FITOQUÍMICO

El análisis fitoquímico tiene como objetivo determinar los metabolitos secundarios presentes en la especie vegetal a estudiar, por ejemplo en las plantas medicinales, aplicando para ello una serie de técnicas de extracción, de separación y purificación y de determinación estructural (UV, IR, RMN, EM) tabla 1.

METABOLITOS SECUNDARIOS FRECUENTES EN LAS PLANTAS.

Los constituyentes químicos se agrupan según su origen biosintético común, y así podemos mencionar a los terpenos y esteroides, flavonoides, cromenos y benzofuranos, (C 40), según el número de unidades de isopreno (2 ,3 8) que los cumarinas.

Terpenos y esteroides

El término terpeno se refiere a un grupo de sustancias que se biosintetizan siguiendo la llamada “regla de isopreno”, esbozada por Wallach en 1866. Pueden clasificarse como monoterpenos (C 10), sesquiterpenos (C 15), diterpenos (C 20) triterpenos (C 30) y tetraterpenos forman.

A.- Monoterpenos

Constituyen un importante grupo de hidrocarburos, alcoholes y cetonas, que son los compuestos mayoritarios de los aceites esenciales obtenidos de hojas, raíces, corteza y flores de diversas plantas; pueden presentarse como compuestos acíclicos, monocíclicos y cíclicos (figura 2)

Dentro de los monoterpenoides debemos considerar a los iridoides y secoiridoides que tienen como característica presentar un grupo B-glucosiloxi-en el carbono- 1 y un doble enlace entre los carbonos 3 y 4. presentar también diversos grupos funcionales y pueden encontrarse bajo la forma de agliconas y glicósidos (figura 3).

B.- Sesquiterpenlactonas

Las sesquiterpenlactonas, derivadas biogenéticamente de los sesquiterpenos, son una clase de productos naturales distribuidos menos ampliamente que estos últimos y de ocurrencia predominante en la familia Asteraceae (notablemente en géneros Artemisia y ambrosia), de allí que su distribución permite ser aplicada a problemas taxonómicos especialmente en los géneros nombrados y en otras taxas. Son sustancias amargas que se encuentran en todas las partes de las plantas, en concentraciones que varían entre 0,01 y 8% del peso seco, siendo las concentraciones mayores generalmente en las hojas; son bastante solubles en cloroformo y en éter etílico. Presentan gran importancia por la variada acción biológica que han demostrado : acción citotóxica, antitumoral, analgésica, inhibidoras del crecimiento de bacterias, entre otras.

Estos compuestos lactónicos son primariamente clasificados en base a su esqueleto carbocíclico como germacranólidos, guaianólidos, eudesmanólidos

y pseudo-guaianólidos, entre otros (el sufijo olido se refiere a la función lactona) (figura 4).

C.- Diterpenos

Siendo estos últimos conocidos desde tiempo atrás como ácidos resínicos y obtenidos como componentes de las oleorresinas exudadas por cortes en los troncos de pinos y abetos.

Se subdividen atendiendo al tipo de esqueleto carbonado, entre otros, como Comprende un grupo de compuestos de 20 átomos de carbono que puede presentarse en forma de hidrocarburos, alcoholes, cetonas, lactonas y ácidos carboxílicos bicíclicos (tipo labdano y clerodano); tricíclicos (tipo primario, abietano, cassano, totarona y podocarpano); tetracíclicos (tipo kaurano, beyerano, atisano, giberelano).

Los diterpenos han sido clasificados también en base a sus propiedades; entre los ácidos resínicos ya nombrados, tenemos los ácidos abiético, y agático a los que se les atribuye función protectora en la planta; los diterpenos tóxicos como las grayanotoxinas que ocurren en las hojas de rhodadendron y son los responsables de la naturaleza venenosa de ellas; y las giberelinas, un grupo de hormonas que estimulan el crecimiento vegetal, de las cuales el más común es el ácido giberélico.

Algunos diterpenos muestran actividad antitumoral como la taxodiona aislada de **Taxodium distichum**, la jatrofona de **Jatropha gossypifolia**, la gnidicina de **Gnidia lamprantha**, el ingenol del **Euphorbia escula**; siendo quizás el **taxol** del **Taxus brevifolia** Nutt, el de mayor importancia a la fecha; otros muestran actividad irritante, tóxica o carcinogénica como los esteres de forbol aislados de especies de Crotón y euphorbia, actividad antiinflamatoria como el cajucarínolido de **Crotón cajucara** edulcorante como el steviosidio de **Stevia rebaudiana**. Otro ejemplo es el forskolin de **Coleus forskohlii**, que en vista de sus propiedades ha sido considerado para ser desarrollado como un agente para el tratamiento de cardiomiopatías congestivas, glaucoma y asma (Figura 5).

D.- Triterpenoides y Esteroides

Los triterpenoides son compuestos con un esqueleto carbonado en seis unidades de isopreno que derivan biogenéticamente del escualeno, hidrocarburo acíclico de 30 carbonos. Son de estructura relativamente completa generalmente tetracíclicos o pentacíclicos y pueden contener grupos hidroxilo, cetona o aldehído y ácido carboxílico. Muchos se encuentran como glicósidos formando las llamadas saposinas triterpenoides.

Los esteroides, biogenéticamente muy relacionados a los triterpenoides, y con un esqueleto cíclico base al igual que los triterpenoides tetracíclicos, de ciclopentanoperhidrofenantreno, pueden ser clasificados como esteroides (C27 ó más), saponinas esteroidales (o sus agliconas apongeninas), glicosidos cardiacos, esterocaloides exclusivamente de origen animal, pero que a partir de 1966 se han aislado de tejidos de plantas aunque en concentraciones muy pequeñas, y en algunos casos como trazas. Por poseer estos últimos el grupo de hidroxilo en el

carbono 3 son considerados por algunos autores dentro del grupo de esteroides y más específicamente como zoosteroides para diferenciarlos de los fitosteroides, aquellos que desde sus inicios son considerados de origen vegetal.

Los triterpenoides y esteroides son sólidos, incoloros, cristalinos, ópticamente activos, de alto punto de fusión; los esteroides, generalmente tienen punto de fusión menos que 200°C y los triterpenoides mayor que 200°C.

Las saponinas son glicósidos de ambos, triterpenoides y esteroides, dan soluciones jabonosas, y algunos extractos crudos de plantas han encontrado uso como detergentes, y para la producción de espumas estables. Ellos causan hemólisis de la sangre aún en soluciones muy diluidas, una propiedad que ha sido utilizada para su detección en extractos de plantas. Las saponinas no son fáciles de aislar por ello muchas veces se prefiere hidrolizar el extracto crudo de la planta y aislar la sapogenina libre de azúcares. Con pocas excepciones el azúcar está unida a la aglicona a través del grupo - OH en C-3.

Las saponinas del grupo triterpeno se encuentran extensamente distribuidas, y constituyen la mayoría de las saponinas encontradas en la naturaleza; una gran variedad de ellas difieren únicamente en el número y tipo de unidades de azúcares unidas a las sapogeninas; generalmente pertenecen al grupo de la B-amirina, otras pocas son derivadas de la A-amirina, del lupeol y del grupo de triterpenoides tetracíclicos.

Fuentes ricas de saponinas triterpenoidales y sus genuinas son el ginseng, la alfalfa, la avena, la quinua y la soya entre otras.

Las saponinas esteroidales son material inicial para la preparación de varios productos muy potentes y ampliamente usados como productos farmacéuticos, entre ellos cortisona, anticonceptivos, estrógenos, testosterona, etc. Fuentes ricas de saponinas esteroidales son especies de las familias dioscoreaceae, Liliaceae y Escrofularaceae. Algunos ejemplos son: digitonina (**Digitalis purpurea** y **D. Lanata**), gitogina (**D. Purpurea**) tigoninina (**D. Lanata**), sarsapogenina (**Radix zarzaparrilla**, **Yuca schott**), dioscina (**Dioscorea tokora**), etc.

Los glicósidos cardíacos o principios activos cardíacos tienen la habilidad de ejercer una específica y fuerte acción sobre el músculo cardíaco, son llamados también principios cardiotónicos. Ocurren en pequeñas cantidades en las semillas, hojas, talos y raíces de plantas de las familias Escrofularaceae, Liliaceae, Moraceae, Ranunculaceae, Apocinaceae. Muchas especies crecen en regiones tropicales y han sido empleados por los nativos de África y Sur-américa para preparar flechas venenosas para la caza y la pesca. Las drogas hechas de las hojas secas han encontrado uso desde la antigüedad y quizás sea la *Digitalis purpurea* la más usada.

Los esteroalcaloides ocurren frecuentemente como glicósidos en especies del género *Solanum* y otros. La solanidina y tomatidina son dos ejemplos típicos de este grupo de compuestos.

FLAVONOIDES

Los pigmentos flavonoides, son uno de los grupos más numerosos y ampliamente distribuidos de constituyentes naturales.

Se conoce como diez clases de flavonoides, todos contienen quince átomos de carbonos en su núcleo básico y están arreglados bajo un sistema C₆-C₃-C₆, en el cual dos anillos aromáticos llamados A y B están unidos por una unidad de tres carbonos que pueden o no formar un tercer anillo, que en caso de existir es llamado anillo C.

En la figura B se puede observar ejemplos típicos para cada clase; las antocianinas pertenecen también a esta clase de compuestos pero son estudiadas aparte. Cada una de las clase de flavonoides, suele encontrarse bajo la forma de glicósidos con una o tres unidades de azúcar, generalmente en los carbonos 3 y/o 7, siendo los azúcares más comunes la glucosa, galactosa, ramnosa, xilosa y arabinosa; es frecuente que diferentes azúcares se hallen unidos a una misma aglicona y en diferentes posiciones lo que hace mayor el número de glicósidos conocidos.

Los flavonoides se encuentran generalmente en mezclas como agliconas y /o glicosidos, aún de las diferentes clases siendo este último más común, en muchos casos debido a la complejidad de la mezcla es más frecuente el estudio de estos compuestos en forma de agliconas en extractos de plantas previamente hidrolizados. Se hallan presentes en todas las partes de las plantas, algunas clases se encuentran más ampliamente distribuidas que otras, siendo más comunes las flavonas y flavonoles, y más restringidas en su ocurrencia las isoflavonas, las chalconas y auronas.

Las flavonoides se emplea desde hace mucho tiempo como colorantes de lana, y actualmene se usan en la conservación de grasas o jugos de frutas debido a las propiedades antioxidantes de algunas polihidroxi flavonas. Entre otras aplicaciones mencionaremos la de los glucósidos de dihidrochalconas como edulcorante, de la rotenona como insecticida, etc.

La acción farmacología es también extensa y variada, son bien conocidas sus actividades como la fragilidad capilar (bioflavonoides del género Citrus: rutina y derivados) dilatadores de las coronarias (proantocianidinas de Crataegus, Árnica y Gingko), espasmolítica (glicósidos de arpigénina), antihepatotóxica (silimarina de Sylibum), colerética, estrógena y diurética. Destacaremos así mismo la actividad antimicrobiana de flavonoides prenilados y otros fenoles y la acción fungitóxica de la isoflavonas.

CUMARINAS

Las cumarinas son compuestos ampliamente distribuidos en las plantas, principalmente en las familias **Umbeliferae y Rutaceae**; se encuentran en todas las partes de la planta desde la raíz a flores y frutos siendo más abundante en estos

últimos; se presentan a menudo como mezclas, en forma libre o como glicósidos.

Los desarrollos en los procesos de aislamiento y análisis estructural en estos últimos años han conducido a un marcado incremento en el número de cumarinas aisladas de plantas; ello unido al interés despertado por el amplio rango de actividad biológica que muchas cumarinas han mostrado, como por ejemplo la acción **anticoagulante y antibacterial del dicumarol**, la **acción antibiótica de la novobiocina**, el agua hepatotoxicidad y carcinogenicidad de ciertas aflatoxinas astrogénica del cumestrol, **la acción fotosensibilizadora de furanocumarinas** como el **bergapteno y la xantotoxina**, **la acción insecticida de los surangin A y B**, entre otros; cabe destacar también las aplicaciones de las cumarinas **como saborizantes y en perfumería**. (Figura 6)

Las cumarinas de las cuales solo el 5% aproximadamente carece de oxígeno en la posición 7, pueden clasificarse como:

- ☐ Simples, o sus derivados hidroxilados, alcoxilados y alquilados, y sus glicósidos.
- ☐ Furanocumarinas, lineales o angulares
- ☐ Piranocumarinas, análogas a las anteriores con un anillo de pirano, pueden ser también lineales o angulares.
- ☐ Cumarinas preniladas, y
- ☐ Cumarinas sustituidas en el anillo de pirona.

CROMENOS Y BENZOFURANOS

Los cromenos y benzofuranos son productos naturales que se han encontrado en algunas especies de Rutaceae, Liliaceae, ciperaceae y principalmente en ciertas tribus de las Asteraceae, entre las cuales parece ser exclusivos de las Asterreae, Eupatorieae, Heliantheae, Inulaeae y Senecioneae.

Estos compuestos se encuentran presentes generalmente en hojas y tallos, y menos comúnmente en raíces habiéndose encontrado en los primeros hasta un 5% sobre el peso seco.

Muchos cromenos y benzofuranos han mostrado ser biológicamente activos como el toxol y la dehidrotremetona que son bacteriostáticos; la tremetona, la dehidrotremetona y la hidroxitremetona son tóxicos a los peces; el toxol y el angelato de toxilo exhiben una debil actividad antitumor contra la leucemia linfocítica P-388; el encecalin, el 7-hidroxiencalin y la 6- metaoxieuparina son fototóxicos a varios hongos y bacterías; el encecalin también ha mostrado acción insecticida; así mismo los precocenos I y II actúan como hormonas antijuveniles en los insectos (Figura 7-A).

SANTONAS

Son pigmentos fenólicos amarillos; químicamente son diferentes a los flavonoides, pero son muy similares en sus reacciones de coloración y en su movilidad cromatográfica. Se presentan especialmente en ciertas familias: Gutiferae, Gentianaceae, Moraceae, y Polignonaceae, al estado libre o como O-

glicosiddadas, siendo menos comunes las C- glicosidades.

Las Santonas aisladas a la fecha pueden ser clasificadas en cinco grupos mayores: santonas simples oxigenadas, glicosidades. Preniladas, lignoides y misceláneos. Algunos ejemplos se dan en la Figura 7-B.

El interés creciente de estos compuestos es explicado por su actividad farmacológica; inhibidor de la monoaminoxidasa, actividad antipsicótica, efecto tuberculostático, entre otros.

QUINONAS

Las quinonas naturales son un grupo de compuestos cuya coloración puede ser desde el amarillo pálido hasta casi negro. Se encuentran frecuentemente en la corteza, en el corazón de la madera o de la raíz, y en algunos casos en las hojas, donde su color está enmascarado por otros pigmentos. En general, están ampliamente distribuidas pero contribuyen en muy pequeña extensión a la colaboración de las plantas superiores, a diferencia por ejemplo de los carotenoides y antocianinas; en cambio hacen mayor contribución en las bacterias, hongos y líquenes. Para su mejor estudio las quinonas se subdividen en benzoquinonas, naftoquinonas, antraquinonas, quinonas isoprenoide. Pueden además contener diversos grupos funcionales, anillos de furanos o pirano, encontrarse como dímeros, se parcialmente reducidos como los antranoles y antronas, etc (Figura 8).

Las quinonas han sido reconocidas desde la Antigüedad por sus propiedades tintóreas; algunas presentan además otras propiedades como la emodina que es catártica; shikonina, antimicótica, plumbagina, activa para la leishmaniasis, palachol, cilostática, bacteriostática, etc.

ALCALOIDES

Los alcaloides constituyen el grupo más grande de metabolitos secundarios de plantas.

Se encuentran en las semillas, raíces, cortezas y hojas; al estado libre o como glicosidos, o formando sales con ácidos orgánicos. Al año 1970 se reportaba alrededor de 5000 alcaloides aislados de aproximadamente 40 familias de plantas, principalmente de Apocinaceae (ca. 800), Papaveraceae (ca. 400), Ranunculaceae (ca. 300), Solanaceae (ca. 150). Rutaceae (ca.250) y Rubiaceae (ca. 150); año 1990 se reporta alrededor de 7,000.

Aunque no hay una definición exacta pero el término alcaloide, en él se incluyen aquellas sustancias básicas que contienen uno o más átomos de nitrógeno como parte de un sistema cíclico, que manifiesta significativa actividad farmacológica y han sido biosintetizados de aminoácidos como precursores; compuestos que llenan estas características, se dice que son verdaderos alcaloides, para diferenciarlos de aminoácidos, y de pseudoalcaloides, aquellos que también poseen nitrógeno en un ciclo, pero no son originados por aminoácidos, por ejemplo: los derivados de purina y los esteroalcaloides.

La función de los alcaloides en las plantas es aún no muy conocida, como ocurre

con la mayoría de los productos naturales, aunque se reporta que algunos intervienen como reguladores el 80% de las plantas no contienen alcaloides hace suponer que estos no son vitales para los organismos vivos. Sin embargo, por años es conocida la acción fisiológica de muchos de ellos como se indican en el tabla 2.

Tabla 2. Principales alcaloides en el comercio. Su acción fisiológica

ALCALOIDES	ACCION FISIOLÓGICA
Atropina	antiespasmódico, estimulante, analgésico
Cocaína	estimulante; anestésico local, sedante
Codeína	analgésico, sedante, hipnótico
Emetina	emético, expectorante, antipirético, ambicida
Escopolamina	hipnótico, sedante
Escopolamina	hipnótico, sedante
Esparteína	estimulante cardíaco, diurético
Hiosciamina	hipnótico, sedante cerebral, Midriático
Morfina	narcótico, sedante, hipnótico, antipirético
Quinina	tónico, emenagogo, antispéptico, antipirético
Efedrina	vaso constrictor, asma, insuficiencia circulatoria
Papaverina	relajante muscular
Lobelina	expectorante, emético, estimulante respiratorio
Reserpina	control de la presión alta de la sangre
Tubocurarina	relajante muscular

Debido a la complejidad de estructuras que presentan los alcaloides, su nomenclatura no ha sido esquematizada y su clasificación ha sido generalmente en base a la similitud con estructuras moleculares más simples y así como clasificados, por ejemplo como alcaloides indólicos, alcaloides quinolínicos, alcaloides del tropano, etc. otras veces son designados según su origen, género o especie de la planta por ejemplo: papaverina del Papaver, Berberina del Berberis, senecina del Senecio, coquina del Conium, vincalurocristina, del Vinca, deljasina de Dephinium ajacis, millaurina de Milletia laurentii, lopsinina de kopsia teol, estrignina de Strychnos, tubocuranina, de Curare, cocaína del Erythroxyllum coca, también la clasificación es por la acción fisiológica que presentan: morfina (de Morpheo, Dios del sueño) narcótina (del griego narkoo, entorpecer), emetina (del griego emético, vomitar); o por el nombre de su descubridor, como la pelletierina de Pelletier, etc.

El conocimiento de estos compuestos continúa desarrollándose y así en los últimos años se han encontrado nuevas estructuras que también muestran diversas acciones, por ejemplo jatrofano y maitansina presentan acción antitumoral; codonopsina, cocculina y hoveína, hipotensivas; shikininina, sedativa; carpaina, antibacterial; mitragina, analgésica; criogenina anti-inflamatoria; foliosodina para la arritmia cardíaca; vincristina y vinblastina, antileucémicas, pilocarpina para el tratamiento del glaucoma, etc (Figura 9).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Lock, O. (1994) Métodos de Estudios de Productos Naturales. Fondo Editorial, PUCP.
2. Wager, H., Blandt, S., Zgainski, E.M. (1984) "Plant Drug Analysis A thin Layer chromatography Atlas" Springer - Verlag, berlin, Heidelberg.
3. Lisboa, B.P (1964) Characteriation of A4-3 – oxo-C21-Steroidson Thin Layer Chromatographs by "in situ" Color Reactions. J. Chromatogr. 16, 136-151 (R 2.6 y 2.7).
4. Scherriber, K., Aurich, O, Oskke, G. (1963) Solanum Alkaloiden XVIII. Dunnschicht Chromatographie von Solanm – Seroidalkaloiden und Steroidsapogeninen. J. Chromatogr. 12, 63 – 69 (R 2.12 2.15)
5. Tadeka, K., Hara, S., Wada, A., Matsumoto, N: (1963) A Systematic Simultaneous Análisis of Steroid Sapogenins by thin Layer Cromatography J. Chromatogr. 11,562 – 564 (2.13 y 2.14)
6. Tschesche, R., Lampert, F. Und Snatzke, G. (1961) Uber Triterpenes VII Dunnschicht und Ionenanous tauscherpapier Chromatographie von Tripterpenoiden . J. Chromatogr. 5,217 – 224 (R 2.13 y 2.14)
7. Horharmmer, L., Wagner, H., Hein, K. (1964) Kieselgel Dunnschitchit Chromatographie von Flavonoiden. J. Chromatogr. 13,235 – 237 (R 3.1).
8. Jones, K: y Pidham, JU. (1954) A Colorimetric Estimation o Sugar using Benzideine. J. Biochem. 58,28-290 (R 3.4).
9. Keith, K.W., Le Turneau, D., Mahlum, D. (1958) Quantitative Paper Chromatographic Determination of Phenols J. Chromatogr. 1, 534-536 (R 3.11)
10. Farnsworth, N.R. (1966) Biological and Phytochemical Screening of Plantas. J. Pharm. Sci. 55, 225 – 275.
11. Clarke, E.G.C. y Berle, J. (1969) "Islation and Indentification of drugs" Pharmaceutical Press, Londres.
12. Gibaja, S. (1977) "Guia para el analisis de los Compuestos del Carbono". UNMSM, Lima – Perú.
13. Mabry, T.J.; Markham, K.R. and Thomas, M.B. (1970) "The Systematic identification of Flavonoids" Springer – Veriag, Berlin.

FITOTERAPIA:

La **fitoterapia** (del griego fyton, 'planta', 'vegetal' y therapeia, 'terapia'), conocida también como **herbolaria** (del latín herba, 'hierba') es el uso extractivo de plantas medicinales o sus derivados con fines terapéuticos, para prevención o tratamiento de patologías. Los registros más fiables datan el concepto de fitoterapia desde muy antiguo, sin embargo, es gracias al médico francés Henri Leclerc (1874 – 1955 d. C.) que usa por vez primera el término en su obra "*Précis de Phytothérapie*". La materia prima vegetal de la que hace uso, sometida a los procedimientos galénicos adecuados permite obtener lo que se conoce como **fitofármaco**.

El conocimiento de las propiedades terapéuticas de las plantas es un verdadero desafío para la ciencia moderna: día a día se suman importantes investigaciones clínicas y se descubren o confirman numerosos efectos benéficos, muchos de ellos ya conocidos por culturas milenarias. Las plantas, en todo el mundo, no sólo han sido nuestra principal fuente de alimentación y medicinas, sino la fuente de muchas de las aspiraciones, de los mitos, de los significados simbólicos y de las conductas rituales humanas.

La fitoterapia pertenece al ámbito de la medicina y no es parte de las Ciencias Farmacéuticas, es ejercida por médicos y por fitoterapeutas. El farmacéutico no se dedica al tratamiento de patologías sino al estudio de medicamentos. La farmacéutica tiene su aproximación a la fitoterapia en la farmacognosia, que da cuenta de los constituyentes químicos de las plantas o de sus órganos o partes y de las propiedades farmacológicas de estos. La Fitoterapia moderna, se basa en el conocimiento de la Farmacología, y considera los aspectos farmacodinámicos y farmacocinéticos de los medicamentos basados en plantas medicinales, en estudios preclínicos y clínicos, aunque tiene su punto de origen en el conocimiento ancestral y la experiencia de prueba y error heredada de las pasadas generaciones.

El uso de plantas como recurso terapéutico natural se remonta a tiempos muy remotos. Hoy en día la ciencia confirma la presencia en ellas de compuestos químicos con acciones farmacológicas, denominados principios bioactivos, que constituyen muchas veces los ingredientes primarios utilizados por laboratorios farmacéuticos como punto de partida en el desarrollo de formas comerciales que serán patentadas para su uso terapéutico. Pero también se pueden usar los recursos vegetales con propiedades medicinales para la preparación de extractos estandarizados de plantas o de sus órganos o partes y son denominados fitofármacos. Los fitofármacos alcanzan un papel relevante en la terapéutica moderna y pueden ser utilizados con fines preventivos o de tratamiento de las más diversas patologías y basado en lo que se conoce como la medicina basada en la evidencia.

Historia

La práctica de la fitoterapia es casi tan antigua como el hombre. La fitoterapia es la medicina más antigua y probada del mundo. De forma obligada los individuos y sociedades prehistóricas mantenían un fuerte contacto con la naturaleza la cual, al principio, de una forma accidental repercutía en el hombre, ya fuera por la ingesta de plantas tóxicas o venenosas, picaduras de insecto etcétera. Estas situaciones pasaban a formar parte de la experiencia de las comunidades antiguas que se hacían eco de qué les dañaba, pero también y del mismo modo de una forma accidental, en el más de los casos azarosa, comprendían que la naturaleza era fuente de sustancias con propiedades curativas. Al principio la metodología empírica era la única guía sustentada por una base mística y religiosa en cuanto al uso de drogas vegetales; por tanto las más de las veces no se apreciaban resultados, siendo la experiencia a lo largo de los siglos la que seleccionaría aquellas drogas útiles para el hombre.

Restos arqueológicos en Shanidian, Iraq revelan la presencia de granos de polen de plantas aún en uso hoy día en medicina oriental con una antigüedad de unos 60.000 años; indicativo todo ello de que el Homo neanderthalensis podría haber tenido unas nociones básicas del uso de plantas. Los primeros usos curativos de las plantas se remontan a unos 10.000 años en la India, mientras que los más antiguos documentos que lo testimonian pertenecen a los chinos; entre todos se destaca el Herbolario de Shên Nung (2700 a. C.). Importantes fueron también los papiros egipcios que plasman el conocimiento de esa civilización en más de 700 formas diferentes de medicamentos de naturaleza vegetal y animal. Famosos son los encontrados por el egiptólogo alemán G.M. Ebers (1837-1898) y también los de Smith (1600 a. C.), que tratan 160 tipos de drogas como el opio, etc. En la zona de Mesopotamia se realiza una labor análoga a la egipcia de recopilación de todo el conocimiento y material relacionado con las drogas vegetales y su actividad; todo ello confirmado por el hallazgo de 660 tablas de escritura cuneiforme en la región de Nínive, al parecer fruto de la orden dada por Assurbanipal 700 años antes de Jesucristo. De entre las 250 drogas que recoge este compendio se encuentran el opio, cáñamo indiano, azafrán, mirra, mandrágora e incluso la hoja de belladona presenta las mismas indicaciones que hoy día como antiespasmódica y antisecretora. Tanto la civilización egipcia como las variadas culturas mesopotámicas mantenían circunscrito todo este saber, al mundo místico haciendo la relación dicotómica religión-medicina aún más fuerte. Por su parte en el extremo Oriente, India, mantenía ya hace más de 5.000 años buenas comunicaciones con las civilizaciones china, egipcia y mesopotámica. Los dos primeros tratados más importantes elaborados en esta región son el Atharvaveda escrito sobre el 2.000 a. C. y el Susruta hacia el 1.300 a. C. ambos constituyen una completa guía de la época en materia de enfermedades y remedios. Cabe destacar la mención que hacen a las drogas como rawolfia y acónito. También en el Nuevo Mundo mucho antes de la llegada del colono europeo a las américas, sus habitantes poseían un profundo conocimiento del mundo vegetal como por ejemplo los indios americanos que conocían la coca, lima; los aztecas usaban cacao, vainilla, pimienta, tabaco; y los indios norteamericanos usaban para curaciones áloe, cáscara sagrada, jalapa, sauce y lobelia.

Es en el seno de la civilización griega, donde la secularización de la disciplina médica tiene su culmen, llevando a la ruptura entre misticismo y medicina, hasta entonces estrechamente ligadas, confiriendo autonomía a esta ciencia. El primer tratado sistemático de botánica farmacéutica *De Historia Plantarum*, escrito por el griego Teofrasto (372-287 a. C.) filósofo peripatético sucesor de Aristóteles en la dirección de su escuela, fue muy difícil y casi incomprensible,. Otra figura griega protagonista de importancia excepcional en este campo, fue Hipócrates, fundador de la escuela de Coo (460-377 circa a.C.). Ese antiguo médico, clasificó por vez primera de manera sistemática 300 especies de plantas medicinales, incluyendo también recetas, métodos de empleo y dietas, influyendo mucho, de esa manera, sobre el mundo romano y el pensamiento de la edad Media. Entre sus obras más significativas, destaca el *De medicina de Celso* (18 d. C.). Ya en la era cristiana Dioscórides, un griego enrolado en el ejército romano y recorriendo los dominios del imperio, realiza su gran aportación περιουληζ (materia que proporciona la naturaleza) y posteriormente ampliada por los copistas con ιατρικήζ (médica). En el s.XV d.C se traduce al latín como "*De Materia Medica*" de gran importancia

pues contenía descritas más de 600 drogas. Solamente en época romana se comienza así a hablar de Farmacoterapia y Farmacognosia en el sentido moderno que damos al término. Recordar también los 37 libros del *Naturalis Historia* de Plinio el Viejo (23-79), una obra enciclopédica fundamental para comprender los conocimientos farmacológicos de los antiguos; los estudios de Claudio Galeno (129-201), que catalogó los medicamentos en función del "calor" o "humor", según grados crecientes (Methodus medendi) además de preconizador de la polimedicación; y la obra de medicina en 70 libros del médico personal del emperador Giuliano l'Apostata, *Oribasio* (325-403), que trata de falsificaciones de las drogas.

Con el final del imperio romano, los conocimientos científicos médicos vendrán a ser conservados en los monasterios y desarrollados paralelamente en el mundo árabe, donde nace la alquimia, la predecesora de la química moderna, y en donde fue elaborado el primer ejemplo de farmacopea. Habiendo recogido el testigo la cultura árabe, realiza acopio de todo el saber hindú y hereda los saberes del mundo greco-romano para una vez más recopilar y ampliar el conocimiento sobre drogas vegetales introduciendo la nuez moscada, maná, tamarindo, alcanfor, cubeba etc. Destacan como máximos exponentes Averroes, Mesué el joven, Serapión el joven e Ibn al-Baitar que describe 1.400 drogas vegetales y su actividad farmacológica. Importante también, el trabajo de Isacco Giudeo (850-950 circa), *el Libro de los alimentos y de los remedios simples*, y el noto *Canone de Avicenna* (980-1037).

Mientras tanto se fue desarrollando una relación entre las instituciones religiosas, las casas de los peregrinos, los hospitales, etc., junto con los huertos botánicos cultivados por los monjes. En la Edad media se desarrolla más el comercio de las especias y las drogas, y con ellas de las plantas medicinales, y, su difusión se ve incrementada. En el S XIII vemos nacer los primeros cultivos de las mismas, pero sólo entre el 400 y el 500 se inicia la verdadera ciencia botánica.

Con el descubrimiento de América, surgen nuevas rutas comerciales y aparecen nuevos materiales y drogas; se introducen el cacao, café, ipeca, quina etc. que impulsan la Materia Médica mientras que la imprenta se encarga de la rápida difusión de la obra de Dioscórides. Así, en las universidades también se difunden las primeras cátedras de *Lectura simplicium* (botánica experimental).

El primer tentativo de nomenclatura botánica fue hecho por Leonardo Fuchs (1501-1566). En los mismos años, Paracelso (1493-1541) enfrenta estudios químicos concentrándose sobre los principios activos de las plantas. Sus seguidores empezarán después, aquella parte de la química que estudia los medicamentos. Magnol (1638-1715), será el que introduce en la clasificación botánica la idea de la familia: todo el reino vegetal, subdividido en 76 familias. Otros personajes importantes son Ruiz y Pavón, José Celestino Mutis, Lemery. Las ideas de Paracelso producen un vuelco en la terapéutica que se ve levemente compensada por la llegada de las drogas del Nuevo Mundo como la corteza de quina de empleo en la malaria o la hoja de digital en el tratamiento de la hidropesía. No obstante la tendencia al alza del uso del principio activo preconizado por Paracelso produce una desestimación de la utilidad de las drogas vegetales, actitud reforzada y potenciada por una serie de trabajos como los de

Scheele que aísla ácidos orgánicos a partir de drogas vegetales. En 1806 Sertürner separa la morfina del opio. Progresivamente se dilucidan las estructuras químicas de los compuestos y continuamente se aíslan productos a partir de sus drogas y comienza un creciente estudio de las propiedades farmacológicas propugnado por Magendie y su discípulo Claude Bernard. El principio activo adquiere predominio sobre la droga, más aún cuando se empiezan a conocer los mecanismos de acción. Toda esta situación inicia un proceso en el que la Fitoterapia se ve relegada y desprovista del atributo de ciencia, pasando a ser considerada como medicina popular. Más descubrimientos hizo Linneo Carlo Linneo (1707-1778), que, partiendo del descubrimiento de los órganos genitales en las flores de Camerario (1665-1721), divide por géneros y especies adoptando una especial nomenclatura de dos nombres, que permite identificar cualquier especie de hierba.

Sin embargo aprovechando el filón de los avances científicos y tecnológicos comienza a restituirse en su lugar natural dentro del circuito sanitario que son la Farmacia y la Medicina. Muchos de los medicamentos modernos contienen como principios activos sólo sustancias extraídas de ellas. Hoy día, la comunidad científica reconoce en las plantas grandes poderes de curación. En universidades de diversos países se ofrecen cursos de posgrado acerca del empleo de fitomedicamentos. La Universidad Autónoma Metropolitana de México ofrece desde 1999 una especialización universitaria para médicos -Especialización en Acupuntura y Fitoterapia- que permite que los médicos ortodoxos aprendan el empleo combinado de la acupuntura y fitoterapia para el tratamiento de enfermedades comunes.

Actualidad

Se hace difícil hoy día tener una idea del peso que tiene la Fitoterapia en el mundo, por lo que se recurre a estimaciones ponderando una serie de parámetros como son el comercio de plantas medicinales o de preparados con plantas medicinales y sus derivados. Indicadores fácilmente mensurables en Europa y buena parte del continente Americano pero de exigua resolución en el continente asiático y africano. De las 250.000 especies de plantas se cree que existen, tan solo se usa el 10% la mayor parte de ellas de uso en Europa. El 30% de los fármacos existentes son derivados de plantas, a pesar de ello no computan económicamente en el marco de las plantas medicinales.

Los datos del año 2007/08 revelan que solo el continente europeo acumula el 46% del mercado mundial de fitofármacos, seguidos en la segunda posición Asia y Norteamérica con un 18%, Japón un 15% y el resto del mundo apenas supera la cifra del 3%. Pese a que muchos principios activos proceden, ya sea directa o indirectamente de plantas medicinales, tan sólo se consideran preparados fitoterápicos a aquellos que se preparan partiendo del organismo vegetal en cuestión. En Europa, Francia y Alemania son el adalid de esta forma de terapia, empleando sus recursos hasta en afecciones respiratorias y gastrointestinales. Por otro lado en los Estados Unidos un tercio de la población recurre a la fitoterapia, mientras que hay países en los que el desconocimiento y el desinterés del sistema sanitario hace que esta alternativa terapéutica se encuentre en estado primigenio, lo que ha llevado al intrusismo, siendo el caso de un país como

España. Gracias a la investigación fitoquímica y farmacológica de los productos naturales se está comenzando a avalar el uso de una miríada de fitofármacos lo que por otro lado ha permitido el resurgimiento de esta disciplina en cuanto que resulta ventajosa respecto de los medicamentos al uso en una serie de aspectos:

- Debido a la asimilación y empleo de técnicas y metodología científica para el ahondamiento en el conocimiento de plantas y drogas, se ha conseguido llegar al punto de la elaboración de extractos estandarizados, auténticos "fármacos" en los que se ha disminuido el sesgo en parámetros de cantidad y calidad de compuesto activo.
- Definido el margen terapéutico como el intervalo entre la mínima dosis del principio, que es capaz de producir efectos farmacológicos, y la dosis a la que empieza a aparecer toxicidad, se ha visto que los fitofármacos presentan un margen más amplio que otros medicamentos de síntesis pudiendo así tener un control más seguro en su empleo.
- Posibilidad de realizar un control más exhaustivo en la dosificación, pues va en aumento la investigación y desarrollo de formas farmacéuticas de polvos y extractos de drogas.

No obstante las desventajas son una realidad, como en cualquier otra ciencia, y es que puede ser contraproducente con aumento de efectos no deseados, administrar estos preparados junto con fármacos de síntesis; e incluyendo además como inconveniente que existen patologías exentas de alternativa fitoterápica.

Núcleo de estudio

El objeto de estudio de esta ciencia, plantas medicinales, requiere de un esbozo a título orientativo de las mismas; la OMS la define como: "la planta que en uno o más de sus órganos contiene sustancias que pueden ser utilizadas con fines terapéuticos." En segundo lugar conviene resaltar que las plantas medicinales así como las drogas que de ellas obtenemos, se identifican por convenio con binomio en latín seguido del autor botánico eg. "*Camellia sinensis*"(L.) Kuntze (en referencia al Té); y para el caso de las drogas un ejemplo válido sería "*Ginkgo folium*" (hoja de Ginkgo). Cuando se habla de plantas medicinales en fitoterapia, se entiende hace referencia a todas aquellas plantas cuyos procesos de cultivo y recolección se realizan en tierra. No obstante el mar con toda su biodiversidad vegetal supone una amplia y potencial fuente de plantas, algas. A pesar de ello existe un claro predominio del uso de organismos vegetales terrestres por parte de la fitoterapia habiéndose hecho extensos estudios en materia de obtención y mejora de las mismas. Hasta el año 2006 casi el 50% de las plantas medicinales empleadas como materia prima en fitoterapia eran de procedencia silvestre lo cual suponía y todavía hoy supone una amenaza para su supervivencia. Otros factores como la falta de homogeneidad en la recolección, posibles confusiones en la identificación de la especie correcta, y la ausencia de una estricta metodología en el control de calidad, hacen optar por el uso de planes de cultivo de plantas medicinales en detrimento de la simple recolección de las que se puede disponer libremente en la naturaleza.

El cultivo

Para asegurar que la planta que se cultiva mantiene sus propiedades y que durante su cultivo se verá libre de modificaciones que puedan afectar a la calidad del producto final, como pueden ser tamaño de las drogas y producción de principios activos existen unas normas de calidad u organismos emisores de normas de calidad como son GMP (Good Manufacturing Practice), GAP (Good Agriculture Practice) e ISO acrónimo en inglés de la Organización Internacional para la Estandarización que por medio de una serie de protocolos estandariza cultivo, manufactura y control. Estos controles y organismos aseguran tener en cuenta los elementos necesarios para evitar que tanto factores intrínsecos como extrínsecos puedan alterar la composición química. Entre los factores estrínsecos a la hora de cultivar plantas de uso terapéutico debe prestarse especial atención a la altura, la temperatura, la humedad ambiental, estaciones de lluvia, tipo y características del suelo o duración y alternancia de los períodos de luz-oscuridad. Toda esta serie de condicionantes son de obligada determinación para cada especie en concreto, especialmente para aquellas que se pretende aclimatar a un nuevo entorno, verbigracia plantas exóticas.

Mejora y recolección de plantas

Con el fin de maximizar el rendimiento en productos terapéuticos de uso en humanos, esto es, principios activos, existen toda una batería de procederes que auguran obtener los especímenes más resistentes, lo cual es una ventaja si las condiciones climáticas son las idóneas o bien el organismo vegetal es susceptible de infecciones bacterianas o parasitaciones. En definitiva se persiguen individuos más productivos, resistentes o de crecimiento más rápido. El método más ampliamente usado, tanto a nivel rural (los agricultores lo emplean desde antiguo) como a nivel industrial, es la hibridación. Con ello se pretende dar origen a individuos que en su naturaleza reúnan características de las que los progenitores solo poseían una careciendo de las demás. Así es posible obtener por ejemplo una prole, cuyos progenitores eran solo productivos pero no resistentes y los otros resistentes pero no productivos, agrupando así en un individuo los caracteres que más nos interesan de otros especímenes. Con este mismo fin de obtener cepas o razas de superior calidad con respecto a sus predecesores, se llevan a cabo las mutaciones; que pudiendo suceder estas de una forma espontánea y natural y así generar mutantes enriquecidos en determinados grupos o tipos de principios activos; optar por la producción deliberada de mutaciones proporciona una mayor seguridad de cuándo se darán estas. Como agentes mutagénicos se suelen usar agentes físicos, siendo la radiación UV la más usada, pero también radiaciones y rayos X; y en el grupo de agentes químicos las mostazas nitrogenadas. Las hormonas vegetales, auxinas y giberelinas se usan como estimulantes del crecimiento dando lugar a especímenes de mayor masa, lo que supone una mayor cantidad de compuestos.

En el apartado de la recolección se ha de tener en cuenta que la mayoría de las especies silvestres están protegidas debido a su, antaño, descontrol en la recolección. A pesar de las medidas cautelares y proteccionistas y con el expreso consentimiento gubernamental, es posible su recogida. Pero sin duda, es la recolección de las especies que uno mismo cultiva el modo más ventajoso en la

obtención de plantas medicinales; no obstante, dado que esta modalidad evita la extinción y permite el uso de maquinaria, ello no implica estar exento de recomendaciones:

- Algunas especies aromáticas varían su composición en función de la época, algunas incluso tan sensibles que presentan variaciones horarias.
- Las hojas como norma se recolectan al inicio de la floración mientras que los órganos subterráneos al final.
- Es recomendable no recoger los órganos aéreos si están mojados, ni la corteza tras un periodo de humedad.
- Se aconseja la recolección de resinas y látex en periodo seco.

Conservación y almacenamiento de plantas y drogas

Concluida la recolección de la planta se realiza una criba de las distintas partes del vegetal, así deseamos lo accesorio y conservamos la materia prima o droga, la cual inmediatamente ha de ser privada de la luz solar y sometida a una de las modalidades de conservación. Si se opta por la desecación se usan secaderos de aire con un rango de temperaturas de 30-35 °C cuyo objetivo es reducir el contenido hídrico por debajo del 10%, medida que paraliza todos los procesos enzimáticos amén de la proliferación de hongos y levaduras. La estabilización por su parte destruye todo el equipo enzimático que degradaría los componentes de interés; procediendo mediante calor o vapor de alcohol etílico. Es propio, llegados este punto, la prevención de la colonización bacteriana mediante agentes térmicos, de estricta prohibición cuando se trate con material termolábil; agentes químicos donde habrá que vigilar la toxicidad del agente y proceder a su eliminación después de usado; y por último la ionización que es el método o agente más cuidadoso con el material de trabajo cuyo principal inconveniente es su elevado coste. El almacenamiento concluye, por tanto, el proceso de obtención de drogas vegetales. Se trata de prolongar en el tiempo las condiciones de conservación preservando de la luz, humedad y todo lo que ello conlleva (bacterias, mohos, insectos, roedores) a las materias primas. El uso de recipientes opacos o color topacio restringe el contacto lumínico, mientras que el uso de deshidratantes, que no contacten con la materia vegetal, en un doble recipiente previene la humedad. La hermeticidad en muchos casos supondrá un refuerzo.

REFERENCIAS

- M.A. Morales S. et al., Clinical use of the Ginkgo biloba extract. Revista de Fitoterapia (España) 1(2): 95-105, 2000.
- M.A. Morales et al., Bases farmacológicas de las aplicaciones del extracto de Vitis vinifera en diferentes patologías asociadas al estrés oxidativo. Revista de Fitoterapia (España) 3 (2): 135-144, 2003.
- sobre la toxicidad del sen. Revista de Fitoterapia (España) 7(1):31-41, 2007.
- Miguel A. Morales S. y Soledad Ríos T. Vademecum de Medicamentos de Venta directa (OTC) y Fitofármacos. Ediciones y Comunicaciones Ltda., 260 páginas, Santiago de Chile, 2000.

- Miguel A: Morales S. En las Raíces está el Futuro. Fitomedicina y Fitoterapia, Anuario de Chile 2003/2004. Ediciones Universidad de Chile. Editores: Juan Pablo Cárdenas y Roberto Meza; Santiago de Chile, 2004, Edición de 196 páginas.

Bibliografía

- "Fitoterapia" Rios Cañavate, José Luis. Reproexpres ediciones. I.S.B.N.:978-84-936400-8-8.FECHA: 2008-09-23

Obtenido de "<http://es.wikipedia.org/wiki/Fitoterapia>"

Categorías: Medicina alternativa | Botánica aplicada

ARBOL DE LA QUINA O CASCARILLA

Arbol perenne del Perú que pertenece a la familia de las Rubiaceae, puede alcanzar una altura de hasta 30 metros con hojas planas y brillantes y grandes venas. Las flores son blancas y elongadas y están cubiertas de pelos sedosos. La corteza de color gris, contiene varios alcaloides, entre ellos la quinina (*), cuyo nombre deriva de la quina, denominación que los indios utilizaban para la corteza de la Cinchona. La quinina fué descubierta por los jesuitas españoles en el siglo XVII quienes la emplearon para combatir la malaria y también para tratar la fiebre de diversos orígenes, y aliviar calambres y cefaleas.

La quinina se obtiene de la dura y gruesa corteza de varias especies del género **Cinchona**, hermosos árboles perennifolios propios de los andes de Sudamérica. Se han empleado: ***Cinchona calysaya***, ***Cinchona officinalis***, ***Cinchona ledgeriana***, ***cinchona succirubra*** y ***Cinchona pubescens***.

Se recoge la corteza de árboles de 6 a 8 años de edad y se corta en tiras. Contiene hasta un 15% de alcaloides (sobre todo quinina y quinidina), glicósidos triterpénicos (quinovina), taninos y ácido quínico. La cinchona se cultiva en numerosos países para la extracción de estos principios activos por la Industria Farmacéutica.

Los indígenas del Perú utilizaban y siguen usando la corteza de la ***Cinchona*** como remedio para la fiebre, infecciones y problemas digestivos. Como tónico amargo, la quina estimula la producción de saliva y de jugos gástricos, mejorando la función digestiva. Aunque sustituida por la cloroquina, un derivado sintético para el tratamiento de la malaria, a partir de la década de los 60 se ha comenzado a utilizar de nuevo debido a la aparición de resistencias a fármaco sintético. La corteza de la *Cinchona* alivia la artritis y los calambres musculares y, en la India se utiliza para el tratamiento de la ciática y de la disentería

La corteza se utiliza en infusión, a razón de una cucharada por cada taza de agua hierviendolo, dejando reposar 30 minutos. Se deben tomar tres tazas al día. La tintura de utiliza en dosis de 1 a 2 ml tres veces al día

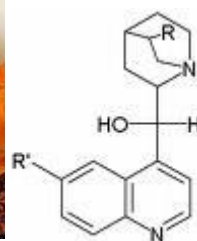
La quinina es una de las drogas más importantes y debe considerarse como un verdadero don para la humanidad, puesto que es el único remedio adecuado contra el paludismo. Si bien la **efebrina**, **plasmoquina** y otros productos sintéticos similares tienen gran valor, solo son un complemento de la quinina pero no pueden sustituirlo.

La corteza de quino era ya conocida de los indios, antiguamente se le conocía como corteza del Perú y corteza de los Jesuitas. Las reservas que al principio parecían inextinguibles, disminuyeron rápidamente debido a los métodos destructores de extracción; se cortaban los árboles y la corteza era arrancada en tiras y puesta a secar al aire libre o sobre el fuego en un lugar cerrado.

Pronto se dieron cuenta que deberían cultivar para evitar su extinción. Los Holandeses y los Ingleses, enviaron recolectores a Sudamérica, pero los nativos andinos guardaban celosamente los restos de sus bosques de quino; sin embargo se llegaron a recolectar algunas semillas y plántones que fueron sacados del país y constituyeron la base de las grandes plantaciones de Java y de la India. Pocos son los cultivos tropicales que han sido intensamente estudiados. Todas las fases de la producción, selección, cultivo, recolección y manipulación, fueron cuidadosamente investigados sobre todo en Java. Los holandeses llegaron a ejercer el monopolio suministraban el 95% de la producción mundial. En la India el producto obtenido se utilizaba principalmente para uso del país. En los últimos años el suministro de corteza fue regulado a fin de conservar los precios, indicándose en Guatemala una plantación experimental y al estallar la II Guerra Mundial de disponía ya de un vivero y clones seleccionados procedentes de todo el mundo. Al quedar cortado el suministro de quinina por la pérdida de Java, los Estados Unidos desarrollaron un intenso programa para la producción de quina en la América Latina. Se utiliza para ello todos los bosques existentes y se establecieron también nuevas plantaciones.

Fueron descubiertas nuevas especies extremadamente productiva, entre 1942 a 1945 las exportaciones de **quina** y **quinina** de Hispanoamérica aumentaron de 94 a 3320 toneladas; Ecuador y Perú eran los principales productores.

Para separar la **quina** o corteza de **quino** de los árboles en cultivo se arrancan estos cuando llegan a los 12 años de edad, se descortezan los troncos y las raíces o bien se cortan a ras del suelo y se descortezan. El elemento más importante de la corteza del quino es la quinina, sustancia muy amarga, blanda y granulosa. Además de su poderoso efecto contra el **paludismo** o **malaria** tiene valor como tónico y antiséptico y en el tratamiento de fiebres. Otros **29 alcaloides** han sido aislados de la corteza entre ellos la **cinconidina**, la **cinconina** y la **quinidina** de propiedades medicinales, así como la **tataquina** que es una mezcla estándar de todos los alcaloides.



ABUTA (*Abuta grandifolia*(Mart.)Sandwith

Este árbol alcanza una altura máxima. de 6 metros. Crece en climas tropicales en la zona de la amazonía peruana y brasileña. Se usa en forma de compresas calientes de las hojas en estados inflamatorios de los ojos. Los indios de la amazonía la utilizan para desinflamar las zonas de mordeduras por serpientes. Esta hierba se usa también contra la malaria. Las infusiones de las hojas se utilizan en el tratamiento de la tuberculosis, en casos de hemorragias de los pulmones (hemoptisis).Posee acción antipirética, reduce el nivel de glucosa en la sangre. Se utiliza en casos de diabetes, en úlceras estomacales y dolencias del hígado

Los indígenas la usan en infusiones junto con miel de abeja para el tratamiento de la infertilidad de la mujer y para tratar las hemorragias profusas de la menstruación.

Esta planta posee acción fortificante y se recomienda en casos de anemia. Los extractos poseen acción antioxidante

La ***Abuta grandifolia*** pertenece a la familia ***Menispermaceae*** y se encuentra en la Amazonia y es empleada por los indígenas para tratar las fiebres. De ella se han aislado alcaloides derivados de la **isoquinolina** (**gradirubrine**, **imerubrine**).

Algunos alcaloides de ***A. grandifolia*** (**krukovina** y **limacrina**), obtenidos de la corteza, han sido reportados como activos frente al cultivo *in vitro* de ***P. falciparum*** (cepas K1 cloroquina resistente y T9-96 cloroquina sensible) (Steele et al., 1999). Por otro lado, se ha reportado para esta especie actividad insecticida frente a larvas de ***Aedes aegypti*** (Ciccia et al., 2000) y actividad antimicrobiana por interacción con el ADN (Mongelli et al., 1995; Garavito, 2003).



UÑA DE GATO

Pertenece a la familia de las Rubiáceas, existiendo en nuestro país dos especies : ***Uncaria tomentosa*** (Willd) DC. y ***Uncaria guianensis*** (Aubl.) Gmel. Ambas especies se les conoce con los siguientes nombres comunes: Garra de gavián, Deixa paraguay, Garabato casha, Garabato amarillo, Garabato blanco, Garabato colorado, Bejuco de agua, Tambor huasca, Paraguay, y otros nombres más.

***Uncaria tomentosa*:** Liana de ramas obtusas cuadrangulares, espinas escasamente curvadas siendo tomentosas en las ramitas jóvenes y glabras en las más viejas. Hojas cortamente pecioladas. lámina foliar oval-aovadas u oblongas; ápice acuminado corto o agudo. Envés tomentoso y estrigoso en las nervaduras, de 1 a 1.5 cm de largo, glabras en el haz y glabras o tomentosas en el envés. Inflorescencias con pedúnculo pubescente de 1,5 a 4 cm de largo, de 3 a 5 ramas con cabezuelas numerosas. Flores sésiles; corola de 4,5 a 6 mm de largo, obtusa en el ápice; cáliz de 2 mm de largo, estilo glabro de 6,5 a 9 mm de largo, estigma capituliforme. Frutos en cápsula de 6 a 8 cm. Semillas de 2 a 3 mm de largo considerando las alas.

En la Región Ucayali, la floración se presenta en los meses de octubre a noviembre; la fructificación de diciembre a febrero. La dehiscencia y semillación se presenta en el mes de marzo. En la Región San Martín, la floración se inicia en setiembre y la fructificación de octubre a noviembre, la diseminación de la semilla de diciembre a enero. Se recomienda hacer la cosecha de semillas con bolsitas de gasa o tul. Manejo post-cosecha: Realizar la limpieza de la parte externa, posee una humedad del 55% del peso inicial, aproximadamente, al momento de la cosecha que se pierde al secar. debe desecarse para su conservación, tener mucho cuidado en realizar un buen secado del producto siguiendo las recomendaciones para el secado de partes vegetales (cortezas

Habita en las orillas de los ríos y quebradas, así como en terrenos húmedos y de mal drenaje, se encuentra entre los 100 y 1 000 msnm, en campo abierto o bajo sombreado.

Diseminada en el Perú, Brasil. Bolivia, Colombia, Nicaragua, Venezuela, Panamá, Guyanas, Trinidad y Ecuador. En el Perú se encuentra en la zona central y ceja de selva, específicamente en las regiones de Loreto, Ucayali, San Martín y Huanuco.

Sus componentes químicos o alcaloides se encuentran en:

Hojas: Rincofilina, isorincofilina, mitrafilina, dihidro-corinanteína, uncarina F, hirsuteína, hirsutina.

Tallo (corteza): Rincofilina, isorincofilina, mitrafilina, dihidro-corinanteína, uncarina F, hirsuteína, hirsutina, Compuestos del Isopentano: 3 triptenos polihidroxilados Glicósidos: 3 glicósidos del ácido quinóvico.

LAS PRINCIPALES PROPIEDADES DE LA UNCARIA TOMENTOSA

Inmunoestimulante: ello se debe a los alcaloides **isomitrafilina** y **pteropodina**. Aumenta la actividad fagocítica de los granulocitos neutrófilos y macrófagos, y estimula la producción de linfoquinas. Aumenta también el número de monocitos en fases activas en la circulación periférica, hasta en un 50%, al menos al cabo de una semana de tratamiento. Los granulocitos incrementan en un 60% su poder fagocitario (test de Brand con partículas Zimosan) en presencia de extractos al 0.01%. No existe alteración en la proliferación de los linfocitos T en condiciones

normales, pero que hay en aumento en presencia de antígenos. Es útil en cáncer, sida, candidiasis sistémica, herpes varios y sarcoma de Kaposi.

Antiinflamatoria: gracias a los **glucósidos quinóvicos**. Un 15% superior a la indometacina. Útil en artritis reumatoide, artritis diversas, bursitis, reumas, lupus y fibromialgias.

Antirradicales libres: eficaz en procesos inflamatorios, cancerosos, estados febriles y en exposición a radiaciones ionizantes

Antimutágena y citostática: acción debida a la **isorincofilina**. Inhibe las ADN polimerasas alfa. Las mitosis de células H,L se reducen, mientras que las de los fibroblastos normales no se alteran. útil en cáncer, in vivo, evitando las metástasis

Antiviral: especialmente contra los ARN-virus encapsulados. Útil contra el virus del sida HIV, herpes genital y herpes zóster, refriados, sinusitis, otitis, virus de la estomatitis vesicular, conjuntivitis

Desintoxicante y resolutive del tracto digestivo: es muy útil cuando fallan los tratamientos convencionales en la enfermedad de Crohn, diverticulitis, colitis, hemorroides, fístulas, gastritis, úlceras, parásitos intestinales, alteraciones de la flora intestinal, goteo anal.

Antialérgica: útil en neurobronquitis, lupus.

Desentoxicante de toxinas ambientales: eficaz en fatiga crónica, depresión orgánica, acné.

Anafrodisíaca para los varones: útil en prostatitis, reguladora del ciclo menstrual, dismenorrea. Sin embargo la tintura de Uncaria es afrodisíaca por no sufrir la maceración a temperatura elevada, como es el caso en otros preparados. Las decocciones, pues, tienen un efecto contrario, es decir, anafrodisíaco

Antiagregante plaquetaria: debido a la **rincofilina**. Previene apoplejía, ataques cardíacos, hipertensión, arteriosclerosis, trombosis, tromboflebitis, etc.

Protectora de eritrocitos frente a tóxicos.

Propagación:

Se propaga por semillas y por estacas de raíz y tallo. Las semillas alcanzan un poder germinativo de 12%, entre los 5 a 20 días de la siembra. La cantidad de semillas por kg es de 8 a 10 millones. Para ambas especies el sustrato recomendado a emplearse en las almacigueras es 20% de humus de lombriz, 30% de arena y 50% de aserrín.

Los métodos empleados para su propagación son:

Por criba: Empleando bolsas de tul de 2 mm de malla para esparcir las semillas mediante oscilación pencular.

Por soplo: Depositar en la mano las semillas y soplarlas para diseminarlas sobre el suelo.

Por acodo rastrero: A los bejucos aéreos se les inclina hasta el suelo mediante horquetas, de tal manera que toda su longitud esté fijada a ésta.

Por estacas: Mediante secciones de ramas de 2,5 a 5 cm de diámetro y de 20 a 40 cm de longitud, de preferencia que presenten 2 yemas, éstas se introducen en el suelo con una inclinación de 45", similar al de la yuca. Bajo este sistema el prendimiento es de 65%. Las plantas deben ser tras plantadas cuando presenten una altura de 10 cm.

Puede ser empleada para enriquecimiento de purmas o bosques secundarios, debido a su tolerancia a condiciones de alta irradiación solar. Entre las posibilidades se incluyen, en este caso, las restingas altas, escenario en el que se puede combinar el bejuco con especies maderables. Citaremos como opciones muy atractivas en este piso a las especies aguano y cedro: sistema en el cual se recomienda plantar 4 plantas de uña de gato alrededor de cada árbol con 1 metro de distancia radial entre el eje del árbol cada planta de uña de gato



Uncaria guianensis : Liana trepadora que puede alcanzar una altura de 30 m, los tallos miden de 10 a 30 cm de diámetro, ramas obtusas o agudamente cuadrangulares y glabras. las ramas secundarias presentan espinas axilares fuertemente recurvadas en forma de cuernos de carnero, hojas largamente pecioladas. laminar foliar anchamente elíptica; ápice abruptamente corto acuminado, Envés con algunos tricomas a lo largo de la vena media. El limbo mide entre 6 a 12 cm de longitud, de consistencia coriácea y color verde oscuro brillante en el haz y rojizo en el envés. Inflorescencia en forma de racimos con cabezuelas terminales grandes de aproximadamente 2 a 3 cm de diámetro y con muchos capítulos, el pedúnculo floral velloso a glabro de 1,5 a 6,5 cm de largo. Flores pediceladas. corola blanca de 9 a 10 mm de largo. Los frutos en cápsula de 3,5 a 4 cm. Las semillas son numerosas, fusiformes, longitudinales imbricadas y aladas hasta 11mm de largo.

Habita en purmas y tierras bajas, así como en restingas que son áreas que se inundan temporalmente. Se encuentra entre los 500 y 1 000 msnm, en campo abierto o bajo sombreado.

Se encuentra distribuida en el Perú, Bolivia, Brasil, Guyanas, Colombia, Venezuela. En el Perú en los departamentos de Loreto, Ucayali, San Martín, Amazonas, Ayacucho, Cusco, Huánuco y Madre de Dios

En la Región Ucayali, florece en los meses de mayo a junio y fructifica de julio a agosto y de noviembre a diciembre. La dehiscencia y semillación se presenta en los meses de enero a febrero y de setiembre a octubre.

Sus componentes químicos o alcaloides se encuentran en:

Hojas : Angustina y mitrafilina. Flavonoides: Kaemferol y dihidro- kaemferol. Taninos: Abundantes.

Tallo (corteza) : Angustina y mitrafilina. Flavonoides: 7 compuestos, 2 de ellos kaemferol y dihidrokaemferol. Glicósidos: 6 glicósidos del ácido quinóico.

Flores: Angustina

La especie es apta para asociaciones agroforestales en condiciones de campo abierto y constituye una clara opción para recuperar y valorizar áreas de purmas. En este ambiente, puede optarse por un sistema exclusivo para la especie en el cual los plantones se establecerían en fajas distanciadas cada 4 m. Una asociación recomendable es la de uña de gato con sangre de grado en la que se puede establecer el bejuco en el área libre del sistema, sin necesidad de tutoraje. Otros acompañantes interesantes en un sistema similar al expuesto son la capirona y la bolaina.

Se propaga mediante semilla sexual, por estacas y acodo rastrero. Las semillas alcanzan un poder germinativo de 24% entre los 5 y 20 días de la siembra. En laboratorio, bajo condiciones asepticas, se indujo una germinación de hasta 86% ocurrida entre 13 y 25 días después de la siembra. Se recomienda cosechar las semillas con la ayuda de bolsitas de gasa o tul. En un kg hay de 5 a 7 millones de semillas.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Ambas especies habitan en un Bosque húmedo tropical, con 1 500 a 3 200 mm de precipitación pluvial, temperaturas promedio entre 25 y 27°C y humedad relativa entre 70 y 80%. Suelo: De preferencia arcillo-limoso y arcilloso, aunque también se desarrollan en suelos arenosos de origen calcáreo. Biotopo de poblaciones naturales:

Epoca de siembra: La época de siembra recomendable es de octubre a marzo. Espaciamiento: Se recomienda un distanciamiento de 4 m x 3 m. Labores de cultivo: Control de plantas invasoras, especialmente en el primer año de cultivo.

Partes aprovechadas: Hojas, corteza, raíz y madera(liana).

Cosecha: Para la cosecha de los tallos, se recomienda efectuar un corte a 50 cm de altura de la base, luego se procede a seccionar en pedazos de 1 m para finalmente descortezarlos. Se recomienda un período entre cosecha no menor de 3 años. Es recomendable efectuar las cosechas luego de la época de fructificación.

USOS:

A la uña de gato se le atribuyen propiedades curativas, preventivas, existiendo numerosos casos y testimonios al respecto, por lo tanto últimos estudios fitoquímicos y etnofarmacológicos realizados de ambas especies, han encontrado evidencias de su efecto inmunoestimulante, e indicios de sus propiedades anti inflamatorias; asimismo se han hallado evidencias en laboratorio que indican que *Uncaria tomentosa* posee acción antioxidante y antimutágena (Obregón, 1994).

Otero et al (1996), han realizado una exhaustiva revisión bibliográfica, como resultado de la cual afirman que no existen estudios o investigaciones que demuestren fehacientemente que la Uña de gato o *Uncaria tomentosa* cure o disminuya el riesgo de contraer cáncer derivado de fumar, ni ningún otro tipo de cáncer. Dicen además que las publicaciones revisadas no resisten el más mínimo análisis científico, exigido para el desarrollo de nuevas drogas.

Así se tiene que por un lado, se han hallado evidencias de sus efectos, y por otro no se tiene conocimiento de estudios en humanos, que hayan sido reportados con toda la rigurosidad científica, de tal modo que permitan su evaluación y confirmación. Por lo que es importante mencionar que no se conoce su eficacia, actividad biológica, dosificación y toxicidad en humanos.



SANGRE DE GRADO O SANGRE DE DRAGO

En el Perú existen tres especies de **Croton** que se conocen como **sangre de grado**:

Croton lechleri; ***C. draconoides*** y ***C. palanostigma***, existiendo en la región de Ucayali solamente la primera especie.

Especie: *Croton Lechleri*

Familia: EUPHORBIACEAE (Dicotiledónea).

Parte Empleada: Látex.

El látex de los árboles amazónicos del género *Croton*, especialmente *C. lechleri*, se consigue a través de un corte en la corteza, muy parecido a la extracción del caucho. El árbol se encuentra en las selvas húmedas de la cuenca amazónica y es usado en forma tradicional desde épocas muy antiguas, y en los tiempos modernos ha sido estudiado y se han demostrado sus propiedades medicinales como cicatrizante, por el contenido del **alcaloide taspina**, y como antiviral, por el contenido del principio SP-303, una proantocianidina oligomérica de acción antiviral.

Descripción botánica:

Se trata de un árbol de 10 a 20 m. de alto, tronco de 15 a 25 cm. de diámetro, corteza grisáceo-blanquecina que al cortar fluye una resina rojiza. Sus hojas son de 12-20 cm. de largo por 5-14 cm. de ancho; inflorescencia en racimos laxos de más de 30 cm. de largo. El fruto es una cápsula globosa, deprimida, de unos 3 mm. de largo por 4.5 mm. de ancho.

Usos:

El uso recomendado de Sangre de Grado sigue las experiencias de la gente nativa y se aplica directamente sobre la herida o la parte afectada. Es un excelente cicatrizante, desinflamante para uso externo es especial para el tratamiento de las úlceras estomacales, gastroduodenales, también inflamación dérmica y reumatismo y cura el acné. Se aprecia en Europa y muchos otros lugares del mundo como desinfectante poderoso para heridas, contra herpes, úlceras y leucemia. En la medicina tradicional peruana se recomienda su uso para el tratamiento de la disfunción de la glándula tiroidea, hipertiroidismo, desórdenes gástricos, dispepsia, úlceras gástricas, cirrosis hepática, etc.

Situación Actual:

La demanda actual del latex asciende a unos 100 000 galones anuales sólo para el mercado americano. En consecuencia las plantaciones del árbol de la sangre de grado pueden contribuir a mejorar la productividad en las zonas deforestadas de la Amazonía.

Ante la gran demanda del látex medicinal en el mercado internacional, se requiere de estudios multidisciplinarios para contribuir a su manejo y producción sustentable. Conocer la disponibilidad del recurso, contar con precios competitivos y un buen acuerdo entre las empresas extranjeras y el Estado Peruano, hará que nuestras comunidades, y todos los que participan en el proceso productivo, sean beneficiados. Es importante evitar que ciertos metabolitos secundarios sean biosintetizados por la industria farmacéutica ó que otros países, utilizando el germoplasma de nuestros bosques, sean los que más provecho obtengan a partir del conocimiento del indígena amazónico

La resina o “sangre” que sale de la madera de este arbusto cuando se hiere su corteza, es un astringente poderoso. Como resultado de las investigaciones y estudios realizados en el Perú y Alemania, se sabe que el tomar “sangre de Grado” en cantidades excesivas, mata a los glóbulos rojos, causando una anemia fulminante. Por lo tanto se recomienda no tomar cantidades mayores ni por periodos más largos a los que una persona realmente experta en el manejo de esta resina puedan aconsejar.

Fuente: Jaime Zalles Asin (Bolivia)

Estudios efectuados en la Universidad Cayetano Heredia de Perú y en la Facultad de Ciencias Biológicas de Lima, pudieron determinar que el alcaloide tarpina sería el principal componente cicatrizante, de acuerdo con estudios realizados en cobayos y ratones. Este alcaloide también demostró en ensayos in

vitro, actividad citostática frente a los tumores KB y V-79. En tanto los polifenoles también jugarían un papel importante en los procesos de cicatrización, en especial como removedores de radicales libres peri e intralesionales.

En pacientes voluntarios hospitalizados se pudo constatar con éxito el efecto reparador de la resina en úlceras gástricas y duodenales, bajo seguimiento endoscópico. Otros estudios hablan de un efecto antiviral (Citomegalovirus) y antimicrobiano (*Estafilococo aureus*) de esta misma resina.

Estudios clínicos:

Milla (1985) realizó un estudio sobre el mecanismo de acción del principio activo de la Sangre de Grado, para esto se estudiaron los parámetros que intervienen en el proceso de reparación: proliferación celular, migración de fibroblastos y contracción de heridas, encontrándose que la taspina no muestra actividad de promoción de la proliferación celular actuando en cambio como inhibidor de la concentración de sistemas de fibroblastos-colágeno. Además estimula en forma marcada la migración de fibroblastos de áreas concluyentes a vacías.

Morales (1984) realizó un estudio clínico de los efectos del *Croton draconoides* en el tratamiento de la alveolitis dolorosa. Luego del estudio llegó a concluir lo siguiente: la Sangre de Grado mezclada con óxido de zinc constituye un apósito que puede ser utilizado con buenos resultados en el tratamiento de la alveolitis seca dolorosa. La Sangre de Grado aplicada tópicamente en los alveolos induce a la formación de tejidos de granulación, reduciendo el período de cicatrización alveolar de la alveolitis seca dolorosa, eliminando el dolor y el mal olor en períodos cortos entre 24 horas y 4 días después de iniciado el tratamiento.

En 1994, Ubillus et al. aislaron una protoantocianidina oligomérica que han denominado SP-303, en la cual se ha demostrado actividad contra una variedad de virus DNA y RNA.

En 1994 se publica un estudio sobre las propiedades antitumorales, antibacteriana y cicatrizante de la Sangre de Grado, indicándose que han sido adoptados 3 ensayos in vivo para evaluar la citotoxicidad y actividad antibacteriana del látex de *Croton lechleri* de Ecuador, y para evaluar su efecto sobre la proliferación de células endoteliales. El látex resinoso no presentó actividad citotóxica. Varios compuestos polifenólicos y diterpenos presentaron una potente actividad antibacteriana. También se determinó que el látex tiene poco efecto sobre la proliferación de células endoteliales y más de un ingrediente activo fue identificado.

La actividad antimicrobiana de Sangre de grado fue también comprobada por Zapata (1987) contra microorganismos grampositivos, entre los cuales encontramos *Staphylococcus aureus* 6538 ATCC, *S. epidermidis* 12228 ATCC y *Sarcina lutea* 9341 ATCC y gramnegativos como *Klebsiella* 602 FDA, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Serratia*, *Proteus*, *Salmonella* y *Pseudomonas*.

López (1999), evaluó el efecto cicatrizante de la Sangre de Grado mediante el método de incisión en ratas previamente anestesiadas, con diferentes concentraciones de cremas y suspensiones alcohólicas de extracto atomizado de *Croton lechleri*; encontrando mayor actividad cicatrizante en la crema elaborada al 1% y la suspensión elaborada al 2% de extracto atomizado de *Croton lechleri*, equivalente a un 5% y un 10% del látex puro.

Toxicidad aguda:

La acción citotóxica hallada a concentraciones de **taspina** cercanas a las que contiene en forma natural (Sangre de Grado 300 ng/ml) aproximadamente podría ser un factor inflamatorio importante. Parte de esa misma reacción sería la estimulación la migración de **fibroblastos**. Milla (1985) encontró que el clorhidrato de **taspina** muestra efecto letal en células a concentraciones por encima de 3000 ng/ml, tóxico entre 3000-500 mg/ml y tóxico débil a menos de 500 ng/ml. Se observó acción letal a concentraciones mayores de 1000 ng/ml y tóxico incluso a 250 ng/ml, existe un efecto inhibitorio sobre la proliferación celular hasta 100 ng/ml.



OJÉ

Especie: *Ficus insipida*

Familia: MORACEAE

Parte empleada : latex

DESCRIPCIÓN:

Es un árbol de 18 m de altura o más, tronco recto, copa amplia y frondosa, corteza firme y lisa de color gris parduzco con fisuras paralelas y abundante látex de color blanco-lechoso. Sus hojas son enteras y tienen estípulas terminales. Posee flores bixesuales y un fruto globoso de unos 2 a 3 cm de diámetro con semillas pequeñas y abundantes

DISTRIBUCIÓN:

Crece de manera silvestre y cultivada en la Amazonía Alta y baja cerca de los ríos en alturas que alcanzan los 1,000msnm.

USOS:

Medicinal: El látex blanquecino que produce la corteza del oje tiene múltiples propiedades: se le utiliza como purgante, antihelmíntico, antirreumático, hematopoyético, depurativo de la sangre y para el dolor de muelas, picadura de hormiga, mordedura de serpiente y contra la temible uta. Las hojas de esta especie se utilizan como antiemético, antipirético, febrífugo y antianémico. Los frutos son un buen mnemónico, es decir, estimulan la memoria.

Tóxico: El látex consumido en exceso puede intoxicar.

Forraje: Los frutos son alimento de peces, aves, sachavacas y venados.

Madera y Fibra: La madera del oje sirve para fabricar cajones.

Principios activos:

Ficina, Filoxantina, B-amyrina, lupeol, lavandulol, phyllanthol, eloxantina, filantelol, doxantina.

De todos estos principios activos, el más importante para los fines curativos es la **ficina**, una enzima que disuelve las proteínas muertas de la cutícula que cubre el cuerpo de los parásitos intestinales y los defiende contra los jugos digestivos del intestino. Al desnudar a los parásitos, estos son muertos y digeridos por los mecanismos químicos normales.

Dieta:

Cada vez que se reciba tratamiento antiparasitario intestinal con leche de oje, la alimentación debe ser sancochada sin grasas ni condimentos durante una semana, tiempo aconsejable para que la mucosa gastrointestinal inflamada se recupere íntegramente. La dosis antiparasitaria debe repetirse a los tres meses.

Cultivo:

Se le cultiva en zonas de climas tropical y subtropical, en suelos franco arenosos y areno-arcillosos con abundante materia orgánica, prefiriendo las zonas auviales. Se propaga por semillas, estacas y rebrotes, y se le siembra durante todo el año.



CHUCHUHUASI

Especie: *Maytenus macrocarpa*; *Maytenus ebenifolia*

Familia: CELASTRACEAE

Parte Empleada: Corteza

Descripción:

Arbol grande con ramas verticiladas, ramitas foliares anguladas. Hojas enteras, coriáceas; oblongo-lanceoladas o elípticas, acuminadas, emarginadas; lustrosas en el haz; 10-20 cm. de largo. Inflorescencia axilar. Flores diminutas, cáliz colorido, pétalos obovados, blanquecinos. Fruto cápsula obovoide. Semillas oblongas con arilo blanco.

Biotopo de poblaciones Naturales :

Habita en áreas no inundables (suelos de altura), inundables anualmente o sólo en creciente alta, alejada o cerca de los cuerpos de agua, purmas y bosques primarios, con intensidad lumínica de intermedia a sombreada. Es resistente a la inundación. Comparte su hábitat con las siguientes especies: pona, castaña, umari, espintana, cetico, bijao, carahuasca, caña brava, amasisa, lupuna, papaya, caña de azúcar, huito, pájaro bobo, gramalote, uvilla, charichuelo, malva, guayaba, ubos, aguaje, pijuayo, pandisho, ojé, capinuri, ayahuasca, yarina, huacapú, huamansamana, zancudo caspi, rifari, irapay, pituca.

Propagación : Mediante semilla botánica, así como por estacas de raíz y tallo.

Epoca de siembra : De preferencia en la época de mayor precipitación pluvial para asegurar su prendimiento en campo definitivo.

Espaciamiento : Se recomienda de 7 m x 7 m y 10 m x 10 m.

Cosecha : Se realiza manualmente mediante la extracción de la corteza, teniendo especial cuidado de no excederse para no comprometer la fisiología de la planta.

Composición química:

El género contiene alcaloides **sesquiterpénicos** y alcaloides **espermidínicos**. Ácidos fijos débiles, auronas, catequinas, chalconas, cumarinas, fenoles simples, quinonas, saponinas y triterpenos.

Propiedades terapéuticas:

Antidisentérico:

Parte usada: Corteza.

Preparación: En cocimiento, una porción de corteza picada (100g.) por litro de agua.

Administración y dosis: Vía oral. Tomar una taza dos veces al día (mañana y tarde).

Antihemorroidal:

Parte usada: Corteza.

Preparación: En cocimiento, una porción de corteza picada (200 gr.) por litro de agua.

Administración y dosis: Vía externa. Aplicar en forma de baños de asiento dos veces al día (mañana y noche).

Antirreumática - Antiarttrítica:

Parte usada: Corteza.

Preparación: En maceración, una porción de corteza picada 250 gr.) por litro de alcohol de 18° (aguardiente).

Administración y dosis: Vía oral. Tomar una copita en las mañanas.

En el tratamiento de fisuras en los pezones:

Parte usada: Corteza.

Preparación: En cocimiento, una porción de corteza picada (200gr.) por litro de agua.

Administración y dosis: Vía local. Aplicar en forma de lavados sobre la zona afectada.

Otros Usos no Médicos:

Con la esencia se preparan cócteles y otros licores.
Es considerado un excelente repelente de insectos



AJO SACHA

Familia : BIGNONIACEAE.

Nombre científico : *Mansoa alliacea* (Lam.) A. Gentry.

Descripción botánica :

Arbusto semitrepador de 3 m de altura o más, partes vegetativas con olor a ajos o cebolla, pseudo estípulas pequeñas, aplanadas y cónicas. Hojas bifolioladas con zarcillo trifido, foliolos abovados a elípticos de 5-27 x 2-18 cm, de ápice agudo a obtuso y base cuneada. Inflorescencias axilares en racimos o panículas pausifloras; cáliz cupular de 5-10 cm x 6-11 mm; corola violeta tubular campanulada de 6 a 9 cm de largo. Fruto cápsula lineal oblonga lignificada, fuertemente angulada, de superficie lisa. Semillas con dos alas membranáceas, parduzcas y subhialinas en el borde.

Datos ambientales:

Clima : Zonas tropicales con precipitación pluvial de 1800 a 3500 mm/ año, temperaturas entre 20 a 26°C.

Suelo : Suelo arenoso o arcilloso con abundante materia orgánica.

Biotopo de poblaciones:

Naturales :

Habita en faldas de altura, alejada de cuerpos de agua, chacras nuevas, áreas sombreadas o poco sombreadas tanto de purmas como de bosque primario. No es resistente a la inundación. Comparte su hábitat con las siguientes especies: Aguaje, algodón, bijao, caña agria, ayahuasca, castaña, cedro, cetico, cordoncillo, charichuelo, chiric-sanango, chuchuhuasi, espintana, huacapú, huamansamana, huito, limón, patiquina, pijuayo, poma rosa, pona, sangre de grado, sapohuasca, shapaja, ubos, umari, uña de gato, uvilla, yarina, zapote.

Partes aprovechadas : Corteza, hoja, tallo y raíz.

Cosecha : Se realiza manualmente durante todo el año.

Para su conservación, las partes vegetales aéreas deben ser desechadas colgándolas bajo sombra, por un tiempo mínimo de una semana. La raíz se debe poner a secar al sol, según las técnicas indicadas, durante 4 días.

Componentes químicos:

Alildi-sulfóxido, alcaloides, allina, allicina, disulfuro propilalilo, estigmasterol. Flavonas, pigmentos flavónicos, saponinas, sulfuro de dialil, sulfuro de dimetilo, sulfuro de divinilo. Naftaquinonas citotóxicas: las 9-metoxi-lapachona y las 4-hidroxy-9-metoxi-lapachona.

Uso medicinal :

Analgésico, tónico reconstituyente, artritis, dolor de cabeza, epilepsia, fiebre, reumatismo.

Otros usos :

Recomiendan ahumar la casa con las hojas para ahuyentar a los murciélagos e insectos.

Distribución geográfica :

En el Perú, se encuentra distribuida en los departamentos de Amazonas, huánuco, Loreto (Tamshiyacu, Valentín e Indiana, río Amazonas; Llachapa y Corazón de Jesús, río Napo; Padre Cocha, río Nanay; Contamana, río Ucayali) y San Martín.



CHIRIC SANANGO

Nombre científico: *Brunfelsia grandiflora* D. Don.

Familia: SOLANACEAE

Descripción botánica:

Planta arbustiva que presenta hasta 5 m de altura, glabra. Hojas alternas, apicalmente frondosas o dispersas en las ramas en floración, de 15 a 20 cm de largo, de 5 a 8 cm de ancho, Inflorescencia cimosa, flores pediceladas de 3,5 a 4 cm de longitud, de color morado y blanco con corola tubular, campanulada y con 5 grandes lóbulos, cáliz corto de 1,5 a 2 cm de longitud, anteras libres del estigma, pequeñas, obtusas a pendiculares en la base, ovario superior bicarpelar. Fruto en baya ovado-redondeada.

Clima: Bosque tropical húmedo con temperatura media anual de 22 a 27°C y precipitación pluvial de 1150 a 3400 mm/año.

Suelo: Prospera en suelos desde arenosos hasta arcillosos, tolerante a bajos niveles de nutrientes y extrema acidez (pH4).

Biotopo de poblaciones naturales: Habita en alturas (cerros), purmas y restingas inundables, tanto en campo abierto como bajo sombra.

Propagación: Mediante semilla sexual, también por estacas de raíz y tallo.

Partes aprovechadas: Hoja, corteza y raíz.

Cosecha: Se realiza manualmente y cuando se trate de extraer secciones de corteza y raíz, debe realizarse con especial cuidado evitando excederse para no comprometer la fisiología de la planta.

Manejo post-cosecha: Efectuar el secado de las partes aéreas de preferencia bajo sombra durante una semana, las raíces deben desecarse al sol durante 2 o 3 días.

Componentes químicos:

Escopoletín, ácido láctico, ácido tartárico. ácido quínico.
Distribución geográfica: En el Perú se encuentra en el departamento de Loreto (Contamana), Cusco y San Martín.

Usos medicinales: Se usa para curar el reumatismo, artritis, antigripal, sífilis, leishmaniasis (UTA)



EL NONI (*Morinda citrifolia*)

El noni, aal, fruta del diablo o mora de la India (*Morinda citrifolia*) es una planta arbórea o arbustiva de la familia de las rubiáceas; originaria del sudeste asiático, ha sido introducida a la India y la Polinesia. Se emplea extensamente como medicinal.

Características:

El noni es un arbusto o árbol pequeño, perennifolio, de fuste recto y largo, recubierto de corteza verde brillante; las hojas son elípticas, grandes, simples, brillantes, con venas bien marcadas. Florece a lo largo de todo el año, dando lugar a pequeñas flores blancas, de forma tubular; estas producen un fruto múltiple, de forma ovoide, con una superficie irregular de color amarillento o blanquecino. Contiene muchas semillas, dotadas de un saco aéreo que favorece su distribución por flotación. Cuando maduro, posee un olor penetrante y desagradable.

Crece libremente en terrenos bien drenados, tolerando la salinidad y las sequías; se lo encuentra en estado silvestre en una gran variedad de ambientes, desde bosque semicerrado hasta terrenos volcánicos, costas arenosas y salientes rocosas.

Utilización:

Pese a su intenso olor, el noni se consume en situaciones de escasez; en varias islas del Pacífico forma parte integrante de la dieta nativa, sea crudo o cocido. Las

semillas también se emplean tostadas. De la raíz y la corteza se extraen tintes de color rojo, púrpura y amarillo.

En Asia y el Pacífico, las hojas, flores, frutos y corteza se emplean como tónicos, antipiréticos y descongestivos del tracto respiratorio. El emplasto de las hojas se utiliza en Malasia para la tos, y el zumo de las mismas se aplica como tópico para la artritis en Filipinas. En el sur de México se utiliza para controlar los niveles de glucosa en la sangre. En Occidente se comercializa como suplemente dietario para estos y otros usos, incluyendo aún el tratamiento del cáncer, aunque no se cuenta con estudios científicos que avalen su efectividad.

Más rara que la apariencia y el olor del Noni es su larga historia de usos medicinales eficaces por los aborígenes. Los sanadores tradicionales polinesios empleaban todas las partes de la planta del Noni, flores, corteza, raíces y especialmente, el fruto para tratar problemas de salud que iban desde las aftas hasta el reumatismo. Las lombrices intestinales, fiebres y las infecciones de la piel eran algunas de las enfermedades más comunes tratadas con esta panacea polinesia.

El Noni está recibiendo más atención de los herbólogos, médicos y bioquímicos de alta tecnología de la actualidad. Estudios científicos realizados en los últimos años apoyan las afirmaciones de los polinesios con respecto a su raro poder curativo. Estos estudios han demostrado que el jugo del fruto contiene atributos curativos incluso, pero sin limitarse a compuestos antibacterianos, antiinflamatorios, analgésicos, hipotensivos e inhibidores del cáncer. Estos estudios implican al noni como un medicamento natural que reduce la presión sanguínea y la inflamación de las articulaciones, detiene las infecciones internas y externas, despeja las congestiones y hasta evita el crecimiento de células precancerosas.

Además, un investigador, el Dr. Ralph Heiniche, quien anteriormente trabajó en la Universidad de Hawái, ha identificado que el fruto de noni contiene una proenzima que estimula al cuerpo humano para producir xeronina, un elemento vital para las moléculas proteínicas del cuerpo.

Debido a sus propiedades fortalecedoras de las proteínas, la xeronina alcaloidea afecta potencialmente el cuerpo humano en una multitud de maneras que van desde el aumento de la vitalidad de una persona hasta la reducción de la dependencia de las drogas. Las proteínas son los catalizadores más importantes del cuerpo humano y afectan casi todos los aspectos de la salud de las personas. La aplicación de la Xeronina del Noni a quemaduras externas y tejidos infestados ha acelerado considerablemente el tiempo necesario para que los tejidos se reparen solos. Otros trastornos internos y neurogénicos también pueden reaccionar positivamente a la xeronina debido a la habilidad de dicho compuesto para normalizar las proteínas encontradas en todos los tejidos vivientes esenciales, aún los del cerebro.

El uso de la hoja en baños ha dado resultados satisfactorios en pacientes con dolores corporales intensos por quimioterapia, también se reportan buenos

resultados en ovarios poliquísticos. La diversidad de sus aplicaciones se atribuye a que trabaja sobre las estructuras de la célula regenerándolas.

Usos del Noni:

- Reduce la hipertensión arterial.
- Interactúa con la melatonina y la serotonina para regular el sueño, la temperatura y los estados de ánimo.
- Aumenta la energía del organismo.
- Actúa como agente antiinflamatorio y antihistamínico. (ayuda a aminorar los efectos de la artritis)
- Alivia el dolor.
- Posee propiedades antibacterianas que pueden proteger contra trastornos digestivos y lesiones cardíacas.

Inhibe la función precancerosa y el crecimiento de tumores cancerosos.

- La sustancia más prometedora que se ha encontrado en el jugo de Noni es la PROXERONINA, que es convertida por el organismo en XERONINA, compuesto químico fundamental que interviene en una amplia variedad de reacciones bioquímicas normales del cuerpo humano. Debido a esto actúa como un regenerador celular, lo que provoca el acelerar la curación de una serie de enfermedades como diabetes, cáncer, artritis, asma, problemas digestivos, entre otras.

Cultivo:

El **noni** es de origen asiático pero ha sido introducido en el Perú y se cultiva ampliamente en la región de Ucayali (Pucallpa) y posiblemente en otras partes de la amazonía, habiéndose adaptado muy bien a nuestra zona con una excelente producción de frutos que se consumen en forma local y se comercializan también en la ciudad de Lima con excelentes resultados.



Especie: *Copaífera paupera* (Herz.) Dawyer
Familia: FABACEAE
Parte Empleada: Oleoresina

Distribución:

La Copaiba es originaria de América del Sur, y se distribuye en Brasil, Perú, Colombia, Guyana y las Antillas. Medicinalmente se utiliza la oleoresina que se extrae por incisión en su tronco.

Descripción:

Árbol de 18 a 30 m de altura, de tronco recto, con copa globosa y amplia, corteza rugosa, gris verdosa con lenticelas pequeñas parduscas, con ramitas glabras; hojas paripinnadas coriáceas, alternas, compuestas, presenta de 4 a 5 pares de folíolos, pelúcidos-punteados, densos y finamente reticulados, lustrosas e ambas caras, oblicuamente oblonga-elípticas redondeadas o agudas en la base, obtusamente acuminadas de 3 a 5 cm de largo y de 1 a 2 cm de ancho; inflorescencia terminal racimosa, en panículas estrechas; flores blancas, sésiles, aromáticas, pequeñas, bisexuales, glabras por fuera y vellosas por dentro; fruto coráceo legumbre bivalva dehiscente; semillas de una a dos hasta cuatro, cubiertas por un arilo de vivo color anaranjado.

Usos y Propiedades:

El bálsamo de copaiba contiene un aceite esencial y una resina, siendo su principio activo el **ácido copaibico**, que se elimina por los riñones y actúa como antiséptico y anti-inflamatorio de las mucosas genitales y urinarias. Es muy eficaz sobre las blenorragias no crónicas.

En la medicina tradicional es utilizado para: Cicatrizante de heridas y úlceras cutáneas, linimento, amigdalitis, Cáncer, Herpes, Hipotensor, Inflamaciones, Cistitis, Micosis Dérmica, Sarna, Tos y bronquitis crónica, Asma, Úlceras estomacales, Venéreas (leucorrea), Dolor de oído, Psoriasis, Hemorroides, Antiartrítico, Para dolores musculares, Cicatrizante de heridas y úlceras cutáneas.

Se utiliza también en perfumería, jabones, cremas, burbujas de baño, y lociones.



TAHUARÍ

Especies: *Handroanthus serratifolius*. **H. chrysanthus**

Familia: BIGNONIACEAE

Descripción botánica:

Arbol de madera dura, de 20 a 30 m, fuste recto, copa globosa; hojas opuestas, compuestas digitadas; inflorescencias corimbosas con flores campanuladas de color amarillo que caen a los pocos días de haber floreado.

Propiedades medicinales:

Las investigaciones realizadas en la corteza de la planta, por eminentes profesionales investigadores; llevaron al descubrimiento de una sustancia conocida hoy como **Lapachol** (naphtoquinona) que posee excelentes propiedades farmacológicas y curativas entre las cuales está la capacidad de inhibir el crecimiento de tumores malignos y al mismo tiempo los reduce. Además del Lapachol que es común a varias especies del género, se han encontrado **Cyclooolivil, Lupenona, B-sitosterol, naphtaquinonas, antraquinonas y glicósidos iridoides** entre otros un producto elaborado antitumoral, anti inflamatoria, anti cancerígena.

Protege el ADN del núcleo de las células de la acción nociva de sustancias carcinogénicas (causantes de tumores epiteliales) y del virus del Sida. Actúa como antioxidante protector, en el cáncer de próstata.

Las propiedades medicinales de esta planta han sido avaladas por el Instituto de Antibióticos de la Universidad Federal de Pernambuco de Brasil . Esta sustancia evita que los primordios causantes de cáncer se unan a las células normales .

Otro científico que ha estudiado la propiedad anticancerígena de esta planta es el médico norteamericano John Heinerman . Este investigador comprobó clínicamente y mediante biopsias que, productos preparados a partir de la corteza de *Tabebuia* destruyen la célula cancerígena y estimulan el sistema inmunológico, aumentando nuestras defensas. *Tabebuia impetiginosa*, conocido internacionalmente como Pau d' Arco tiene un efecto anticancerígeno pero además actúa como antiviral y como antibiótico **natural contra agentes infecciosos patógenos para el humano**



CHANCA PIEDRA (*Phyllanthus niruri* L.)

De la familia de las Euforbiáceas, es una planta herbácea pequeña de 45 cm, anual y silvestre que puede encontrarse en muchas regiones del mundo y que es conocida en la medicina tradicional de diversos pueblos tales como Perú, el Caribe y la India.

Descripción botánica:

Es una planta herbácea que crece a una altura de 30 -60 cm, silvestre, anual y de tallo erguido. Sus hojas son de 7 - 12 cm de largo, alternas, pinnadas, foliolos sésiles y oblongas; flores pequeñas de color blanquecino - verdoso, solitarias, auxiliares, pediceladas, apétalas monóicas. Sus frutos de 2 - 3 mm de diámetro, pequeños en una cápsula comprimida y globosa; raíz larga y poco ramificada; las semillas triangular y verrucosa.

Origen: Es oriundo de los bosques lluviosos del Amazonas de Colombia, Perú y Brasil. Además se le ha encontrado en otras áreas tropicales, incluyendo Las Bahamas, India y China.

Hábitat y distribución:

Crece en la cuenca amazónica, también se cultiva en la India

Composición química:

Entre sus componentes encontramos:

- Lignanós (filantina, filnirurina, hidroxinirantina, lintretalina, nirurina, filtretalina, hipofilantina, isolintretalina, nirantina, nirurinetina, filtetrina, hidroxilignanós, kinokinina, nirtetralina, nirfilina, isolaricilesinoltrimetil éter, - seco-4-hidroxilintetralina).
- Terpenos (cimeno, limoneno).
- Triterpenos (lupeol acetato, lupeol).
- Flavonoides (astragalina, quercetina, quercitrina, isoquercitrina, nirutinetin, nirurinetina, kaempferol-4-O- α -L-rhamnósido, eriodictol-7- α -L-rhamnósido, phyllanthus, fisetinglucósido, isoquercitina, rutina, nirurin, FG1, FG2, fisetina-41-O- β -D-glucósido).
- Lípidos (ácido ricinoleico, ácido linoleico, ácido dotriancontanoico, ácido linolénico).
- Benzenoides (filester, metilsalicilato, 4-metoxi-norsecurinina).
- Esteroides (beta-sitosterol, estradiol, 24-isopropil-colesterol).
- Alcanos (triacontan-1-ol, triacontan-1-al).
- Alcaloides (filantina, nirurina).
- Alcaloides pirrolizidínicos (norsecurinina, 4-metoxi-nor-securinina, nor-ent-securinina).
- Alcaloides indolizidínicos (nirurina filantona, filocristina).
- Salicilato de metilo.
- Taninos.
- Vitamina C.

Tratamiento:

Esta planta tiene múltiples usos en la medicina tradicional más conocida por ser utilizada en las afecciones renales de cálculos a los riñones. Como antiinflamatorio, pero es más conocida por su propiedad diurética y para el tratamiento de los cálculos renales (piedras del riñón). Debido a esta última propiedad es que se le da el nombre común de "chanca piedra" o "quiebra piedra". También se usa para la Hepatitis B.

Dosis :

Agregue 15 a 20 g del producto infusión de tallo y hojas en agua hervida, deje reposar 10 minutos, cuele y beba. Tomar 3 veces al día.



COLA DE CABALLO (*Equisetum arvense*)

El *Equisetum arvense* o cola de caballo es un arbusto perenne con tallo rizomatoso, nativo de América. Pueden ser con tallos estériles y fértiles. Los estériles arrancan a crecer después que los fértiles han emergido; y tienden a ser más largos y arbustivos. Esos segmentos contienen un set de ramas erectas, hasta 20 segmentos y con largos de 5 a 50 cm. Los fértiles tienden a ser la mitad de largo que los estériles y ser más succulentos.

Propiedades:

La planta tiene varios compuestos químicos, usados medicinalmente. Rico en minerales silicatados (10%), potasio, y calcio, con propiedades diuréticas. Es prescrita para cuidar tejidos de la conjuntiva (cartílago, tendón, y hueso) y también pólipos, epístasis, y sangrado.

Posee propiedades astringentes, es diurética, reduce las hemorragias y acelera la cicatrización de heridas. Es frecuente su uso en casos de afecciones de la próstata, inflamaciones de la vejiga urinaria, en casos de incontinencia urinaria, hematurias, uretritis. Por su acción cicatrizante, se usa en heridas de la piel.

Se recomienda su uso en el tratamiento de hemorragias, úlceras varicosas, hemorroides. Mejora la función de los riñones y el sistema urinario.



PIRI-PIRI

El género ***Cyperus*** perteneciente a la familia de las ciperáceas, está compuesto por unas 600 especies distribuidas por todos los continentes, tanto en regiones tropicales como templadas. Son plantas anuales o perennes acuáticas que crecen en aguas tranquilas de hasta 0,5 m de profundidad. Las especies varían mucho en tamaño, desde las pequeñas de tan sólo 5 cm hasta las que alcanzan 5 m de alto. Los tallos pueden ser circulares, con cortes transversales en algunas, triangulares en otras y normalmente sin hojas en prácticamente toda la longitud del tallo, con hojas basales y enteras en la zona basal de la planta y en espiral en el ápice de los tallos florales. Las flores son verdosas y nacen arracimadas entre las hojas apicales. La semilla es un pequeño grano que es diseminado por el viento para su polinización.

En el Perú existen 55 de las 600 especies del género *Cyperus*, planta conocida en la Selva como piri-piri, muy efectiva en casos de picaduras de ofidios. Se mastica la cebolla de esta planta, se traga el jugo y lo que queda se aplica directamente sobre la zona de la picadura.



PAICO

Es una planta herbácea de la especie ***Chenopodium ambrosioides***, de la familia de las Amaranthaceae, de hojas olorosas y flores pequeñas, que se usa como condimento y como medicamento en la herbolaria en México y muchos otros países de Latinoamérica: Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador, Paraguay, Perú, y en el sur de los Estados Unidos.

Su periodo de vida es de un año y llega a crecer en promedio 120 cm; sus ramas se desarrollan de forma irregular y sus hojas llegan a tener 12 cm de longitud. Sus flores son pequeñas y verdes. Se le utiliza como antihelmíntico, es decir, ayuda a

eliminar los parásitos intestinales. También es utilizado como antiespasmódico. El aceite está compuesto por ascaridol en hasta un 70 %. El ascaridol es tóxico y de sabor no muy agradable.



PIÑON

La ***Jatropha curcas***, piñón o piñol, es una euforbeácea cuyas semillas se emplean como purgante, bastando una sola semilla para los adultos. Sus hojas se utilizan para curar los abscesos cutáneos. La ***J. gossypifolia*** tiene semillas con abundante aceite y propiedades purgantes y vomitivas. Su látex sirve para tratar quemaduras y aliviar las inflamaciones hemorroidales y sus hojas se emplean como emplastos en casos de hinchazones.



CORDONCILLO (*Piper angustifolium*)

El matico, hierba del soldado o cordoncillo es un arbusto perenne de la familia de la pimienta (piperácea). Crece silvestre en costas y selvas Centroamérica y Suramérica y en los valles interandinos hasta 3.000 m.s.n.m.

Alcanza en promedio 3 metros de altura. Su tallo es leñoso, nodoso, ramificado y verde o gris pálido. Las hojas de la planta son alternas, ovaladas, de 10 a 15 cm de largo, con el ápice terminal en punta. Presenta inflorescencia en espiga simple densa o compuesta con flores pequeñas hermafroditas. Su fruto es una drupa y su semilla es inseminal

USO ETNOMEDICINAL

La medicina tradicional le atribuye propiedades variadas. Las hojas en decocción se usan como cicatrizante en el tratamiento de hemorragias, en lavados antisépticos sobre heridas y en infusión para evacuar cálculos biliares, para aliviar o curar enfermedades del tracto respiratorio (antiinflamatorio, expectorante y antitusígeno), en dolencias gastrointestinales ("empacho", diarreas agudas o crónicas) y tópicamente en infusión de las hojas para hacer gárgaras.

Además a la infusión de estas hojas juntamente con otras como la malva de olor o la zarzaparrilla se usa en lavados vaginales para aliviar los flujos blanquecinos causados por el parásito *Trichomonas vaginalis* o por la blenorragia y para aliviar las heridas de la provocadas por la sífilis.

Es usada como emoliente y protector de la piel. Es comercializado con éxito el jabón antiséptico de matico. Los estudios de laboratorio realizados, han confirmado las propiedades cicatrizantes, antiinflamatorias y antisépticas del matico y como inhibe las bacterias *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* y los hongos *Cryptococcus neoformans* y *Trichophyton mentagrophyte*.

El componente activo más importante en la planta, desde el punto de vista cuantitativo, y al que se atribuye en parte sus virtudes cicatrizantes, es el tanino. Esta sustancia se encuentra en una concentración de 5,7%. También contiene cumarinas, flavonoides, alcaloides, esteroides, triterpenos, **saponinas y fenoles**



RETAMA (*Senna alata*)

Existen numerosas especies de leguminosas del género **Senna** que se aprovechan para diferentes propósitos. La ***Senna alata*** es efectiva para tratar ciertas afecciones de la piel, particularmente para combatir infecciones de herpes y micosis cutánea; la hoja machacada se usa como emplasto o el cocimiento cargado mata a los piques, nigua o ***Tunga penetrans***.

En la India se la utiliza en toda clase de mordeduras venenosas y el jugo de las hojas mezclado con zumo de limón se ha empleado para curar sarpullidos.

Estudios preclínicos han demostrado su actividad antimicrobiana, analgésica e hipoglicemiante. Entre sus componentes aparece un aceite esencial, ácido málico, tartárico, chrysarabina, alantoina, antraquinona y otros (Revista Cubana de plantas medicinales).



LLANTÉN

El llantén es una planta perenne de la familia de las **Plantaginaceae**. Hojas simples hasta de 15 cm, en roseta basal; ovales o elípticas, glabras. Limbo de longitud similar al peciolo. Flores en espigas, corola muy pequeña amarillenta. Crece en tierras de cultivo, junto a carreteras y otros lugares abiertos. Se la emplea en forma de cocimiento como astringente para el lavado de heridas; las hojas se utilizan en infusión o maceración para enemas en casos de disentería. Asimismo, con cebada, verdolaga, yedra y altea se usan en casos de hemoptisis (hemorragia de la mucosa pulmonar, que se manifiesta en la forma de expectoración con sangre). Su cocimiento con hojas de romero y clara de huevo se utiliza también para los casos de hematemesis (vómito de sangre procedente de una lesión de la mucosa digestiva).

Propiedades:

- Contiene mucílagos y ácido silícico que se utiliza como remedio pectoral.
- Es diurético, expectorante, emoliente y cicatrizante.
- Se utiliza en decocción, jarabe o extracto fluido para combatir los catarros, bronquitis y asma
- Por vía externa en forma de compresas para tratar quemaduras y úlceras.
- En gargarismo alivia las anginas.
- En colirios se usa para la conjuntivitis y la inflamación de los párpados.



NOTA:

Algunas de las propiedades atribuidas a estas plantas son científicamente absurdas, y otras requieren estudio. Las referencias sobre la acción curativa de plantas, resinas, semillas, frutos y raíces son abundantes entre la población de la Amazonía, pero es preciso recopilar esa información y confirmar las más posibles mediante cuidadosos exámenes. Quizá la solución resida en la cuidadosa y concienzuda utilización de las sustancias naturalmente curativas que ya se encuentran en la región

DROGAS OBTENIDAS DE LAS HOJAS Y LA CORTEZA

CURARE

El Curare, (*Chondodrendon tomentosum*, Menispermaceae, *Strychnos jobertiana*) es una sustancia extraída de diversas especies del género *Strychnos*, utilizada ya por pueblos indígenas de América, África, Asia y Oceanía con el que empozoñan untando sus flechas para inmovilizar a sus presas.

Los nativos machacan y cocinan las raíces y tallos, agregándole otras plantas y animales venenosos y los usan para el envenenamiento de sus flechas y virotes. Para elaborar el curare se hierven fragmentos de corteza, raíces, tallos y zarcillos. Se le añaden agentes catalíticos y se vuelve a hervir hasta convertirlo en un jarabe, que se expone al sol y se deja secar; el producto final es una pasta que se guarda en calabazas o en tubos de bambú. El curare produce parálisis progresiva y finalmente un colapso cardíaco. Sus mortales efectos se deben a varios alcaloides. Uno de ellos es la **curarina**, que se emplea en medicina. La curarina se usa también en el tratamiento de estados espasmódicos crónicos, en cirugía, en el tétanos y como un enérgico sedante.

Uso Farmacológico:

El principio activo del curare es la D-tubo-curarina, que actualmente se utiliza en medicina cardiopática y 1942 está patentado por los laboratorios Glaxo y Wellcom.

Como uso farmacológico, debe su acción al alcaloide d-tubocurarina, que produce el bloqueo del impulso nervioso a nivel de la placa motora, produciendo una parálisis muscular.

Se ha empleado en tratamiento de convulsiones o espasmos musculares, en síndromes neurológicos que cursan con hipertonía muscular. Actualmente su única utilización es en Anestesia para obtener una relajación muscular durante la cirugía. Actualmente los relajantes musculares que se utilizan en anestesia ya no son derivados de la D-tubo-curarina sino sintetizados artificialmente y con un mejor perfil farmacológico como son: el Vecuronio, el Atracurio, el Cisatracurio o el Rocuronio



AYAHUASCA

En los rituales se utilizan frecuentemente plantas que también pueden tener propiedades terapéuticas. Una de ellas es la **ayahuasca**, sogá de muerto, ayawasca, capí, yaque, o punga huasca (*Banisteriopsis caapi*) que pertenece a la familia **Malphigiaceae**, que ha sido reservada sólo para los ritos sagrados en toda la zona del nordeste hasta el Ecuador, Colombia, Venezuela y el nordeste del Brasil. En dosis pequeñas produce euforia, mientras que en dosis mayores origina sueños ricos en imágenes, color y nitidez y una amplia gama de alucinaciones. En su etapa final la persona cae en un sueño profundo, perdiendo casi completamente la sensibilidad. La "ayahuasca" se usa como medicina, afrodisíaco, y para adivinación. El **alcaloide activo** que contiene es la **banisterina**.

Los principios activos o alcaloides de la bebida ayahuasca son:

Planta/Liana Ayahuasca: b-carbolino: harmina, tetrahydroharmina THH y harmalina dihydroharmina DHH.

Planta/Chacrúna: N,N - Dimetiltriptamina

La preparación tradicional y esencial, es hirviendo o remojando los tallos-cortezas de la *Banisteriopsis Caapi*, junto con las hojas del arbusto *Psychotria Viridis* (Chacrúna que contiene DMT) y la adición de otras plantas como el tabaco.

Descubrimiento ancestral de los indígenas amazónicos, la mezcla demuestra un profundo y fino conocimiento, pues la liana ayahuasca es rica en **carbolinas (harmina, harmalina y tetrahydroharmina)** que inhiben la acción de la enzima **monoamino oxidasa (MAO)**, que se encuentra naturalmente en el tubo digestivo e hígado. Esta enzima destruye la **dimetil triptamina (DMT)**, sustancia contenida en la **chacrúna**, que compite con la **serotonina por los receptores 5-HT1 y 2**. Al ser bloqueada la MAO aumentan las **catecolaminas endógenas** y los niveles de **serotonina**, al tiempo que la DMT, al no ser destruida, puede llegar al cerebro, donde produce un efecto psicotrópico intenso. (Rosa Giove, La Liana de los Muertos al Rescate de la Vida, 2002, 24-25).

Contiene **beta-carbolinas** inhibitoras de las monoamina oxidasas (MAO), de la familia harmala, tales como harmina, harmalina, tetrahydroharmina, y banisterina.

Los hombres de medicina o médicos indígenas tradicionales cuidan esta planta con la que establecen una relación de comunalidad, en donde el beneficio del ser humano es la conciencia y el conocimiento de la selva, cuyo espíritu lo sanará

El efecto psicotrópico es principalmente debido a la **Dimetiltriptamina**, que se encuentra en las hojas de chacrúna. En condiciones normales, la Dimetiltriptamina (DMT) es inhibida por la enzima Mono amino Oxidase (MAO), pero la Harmalina presente en la ayahuasca inhibe a las enzimas que destruirían el DMT, es por eso que las plantas se preparan juntas, la ayahuasca es necesaria para que la chacrúna haga efecto.



CHACRUNA

Psychotria se distribuye en la regiones cálidas y tropicales de ambos hemisferios. Son de baja altura a los pequeños arbustos o árboles, a veces epífitas. Aproximadamente 1200 especies se describen, de los cuales unos 800 son válidos taxones. *Psychotria* Clasificación de las especies es muy difícil, incluso para los botánicos capacitado. Skilled chamanes suelen reconocer "tipos" de chacruna que son indistinguibles de los botánicos.

Bioquímica:

Principal activo de sustancias bioquímicas: la triptamina alcaloide N, N - dimethyltryptamine (DMT) y beta - carbolines están presentes en las hojas de *P. viridis*, *P. carthaginensis* and possibly other species. *Viridis*, *P. carthaginensis* y posiblemente otras especies. Estas especies son un componente fundamental de la Ayahuasca medicina en la mayor parte de la Amazonia occidental. Los fitoesteroles también están presentes. Un complejo alcaloide, psychotrine, ha sido aislado de ***P. Beccaroides***.

Comentario:

En Perú, Ecuador, Colombia, y partes de Brasil, las hojas de *Psychotria viridis* y *P. carthaginensis* are commonly prepared with ayahuasca (*Banisteriopsis caapi*) to make the ceremonial visionary healing medicine Ayahuasca . Research is under way in the Peruvian Amazon to better understand the specific biochemistry and effects of other species of *Psychotria* (see below) . *Carthaginensis* se preparó con el ayahuasca (*Banisteriopsis caapi*) para hacer la ceremonia de curación con visión de la medicina Ayahuasca. La investigación está en curso en la región amazónica de Perú para comprender mejor los efectos específicos de la bioquímica y de otras especies de *Psychotria* (véase más adelante).



LA COCA

La coca (***Erythroxylum coca***) (quechua:*kuka*) es una planta sudamericana de la familia de las Eritroxiláceas originaria de las escarpadas estribaciones de los Andes amazónicos.

Tiene un papel importante en las culturas andinas. Es utilizada por culturas andinas como las familias Chibcha y Quechua, como mensajera de los dioses y/o energías del universo

Características:

La coca (***Erythroxylum coca***) es un arbusto originario de los Andes que crece hasta 2,5 metros de altura, de tallos leñosos y hojas elipsoidales, pequeñas y de color verde intenso. Sus flores son minúsculas y de color blanco. Sus frutos, de color rojo, tienen forma ovoide y miden alrededor de un centímetro.

La coca crece adecuadamente en las tierras cálidas y húmedas de los Andes, en un rango de altitud que va desde los 800 hasta los 2.000 m. Sin embargo, cultivos en altura fuera de ese rango son posibles en determinadas regiones. Crece incluso bajo la sombra de grandes árboles en las regiones tropicales. Las hojas de coca poseen varias sustancias conocidas como alcaloides en su composición interna. La cocaína es sólo una de ellas. Posee propiedades estimulantes, anestésicas, terapéuticas y mitigadoras del apetito, la sed y el cansancio, que se manifiestan mediante la masticación o el cocimiento.

La coca se cosecha hasta tres veces al año de manera manual, en la zona de los Yungas bolivianos (en el Departamento de La Paz); se cosecha 4 veces al año en el Chapare de Cochabamba (Bolivia) y hasta seis veces en Alto Huallaga (Perú)). Las hojas son arrancadas por el peciolo y secadas al sol para su posterior venta y comercialización. Una misma planta puede ser cosechada hasta por diez años.

El hábito de consumir las hojas de coca en el área andina se remonta, cuando menos, al siglo II adC y continúa siendo común entre los actuales grupos indígenas de las serranías y altas mesetas del Perú y Bolivia. Si bien la coca fue considerada un artículo de lujo en tiempo de los incas y utilizada durante los ritos sacerdotales únicamente por los reyes y nobles, su consumo fue estimulado por los conquistadores españoles para extender las horas de trabajo de la mano de obra aborígen y desde entonces su uso se encuentra ampliamente difundido entre la población indígena de los Andes. El *chacchar*, *picchar* o *acullicar* es el acto de introducir las hojas secas en la boca e ir formando un bolo para extraer de ellas las sustancias activas y estimulantes. Para lograr los efectos deseados, es necesario agregar un componente alcalino a la mezcla, usualmente cal viva o ceniza alcalina (básicamente bicarbonato de calcio de origen vegetal). Esto se logra con la *llipta*, "llijta" o *toqra* (un comprimido de ceniza en forma de panecillos o bloques fabricados de la ceniza del tallo de la quínoa) o simplemente con la ayuda de un palito previamente humedecido con saliva y sumergido en cal común (por eso es frecuente observar quemaduras en la mucosa bucal de algunos "acullicadores" que utilizan este sistema). Su uso trasciende el mero hecho de mitigar las sensaciones de hambre, sed o cansancio, siendo el *chacchado* o

"acullicado" en realidad un acto ritual con profundas implicaciones sociales para el hombre andino, ya que perenniza las tradiciones culturales y une a las personas.

La hoja de coca posee, entre otros, efectos medicinales, ya sea sola o combinada con otras sustancias (como infusión o emplastos), y es considerada por diversos pueblos como una planta mágica. El soplar las hojas al viento, o dejarlas caer al azar, para leer la suerte, el destino, curar "mal de amores", así como el ofrecerlas como tributo a los dioses y lugares sagrados o *Apus*, son algunos de los usos rituales o místicos más difundidos.



PLANTAS ORNAMENTALES

El criterio que se ha aplicado para determinar si una especie puede ser ornamental o no, son principalmente sus caracteres como:

- Arquitectura de la planta: hierba, arbusto o árbol.
- Follaje vistoso: forma, color y frondosidad.
- Ornamentación de las hojas.
- Forma, color y aroma de las flores y frutos.
- Que sean perennifolios.
- Que hagan armonía con el paisaje y medio ambiente.

Así por ejemplo para parques y avenidas se preferirán las especies arbóreas de copas frondosas y flores vistosas; para jardines de plazas y jardines interiores de viviendas se preferirán las especies herbáceas, lianas y pequeños arbustos, pero todos de hojas o flores muy vistosas y con agradable aroma.

La mayor parte de las especies ornamentales que se tratan en el presente trabajo son muy conocidas en nuestro medio por reunir las características antes mencionadas, pero también se han seleccionado otras que a pesar de tener follaje y flores muy hermosas se encuentran en una forma abundante en su medio natural de costa, sierra y selva, pero que requieren de un proceso de aclimatación y domesticación para ser introducidas en nuestro medio como plantas ornamentales muy promisorias.

PLANTAS ORNAMENTALES HERBÁCEAS Y LIANAS

ORQUÍDEAS

Las Orquídeas pertenecientes a la familia botánica de las Orchidaceae, comprenden aproximadamente 25.000 (algunas fuentes informan de 30.000) especies, y quizá otros 60.000 híbridos y variedades producidas por horticultores. Extendidas por todo el mundo, pero particularmente abundantes en las regiones tropicales. Vulgarmente se llaman orquídeas. Debido a su complejidad floral, a sus interacciones con los agentes polinizadores y a sus simbiosis con hongos para formar micorrizas, están consideradas como la culminación de la evolución floral.

Orquídeas Peruanas una pasión sin límite

Con las Orquídeas, la naturaleza alcanza una de sus expresiones artísticas más bellas, manifestada en sus formas, colores, texturas, perfumes y sentido desupervivencia. Como se sabe nuestro país, con su diversidad climática y la existencia de 84 de las 103 zonas de biodiversidad existentes a nivel mundial, ha sido beneficiado con más de 3,000 especies de orquídeas (de las 30,000 especies que existen en el mundo) habiéndose identificado en el Perú, solo el 50% de ellas. Todos los meses tenemos especies nuevas y habrá muchas más por descubrir y estudiar. Los más importantes descubrimientos han sido, el *Phragmipedium kovachii* (2002) y el *Phragmipedium besseae* (1981). Ambas en la zona de Moyobamba.



BROMELIACEAS

Las Bromeliáceas, taxón Bromeliaceae, son una gran familia de plantas con flores oriundas de las regiones tropicales y templadas del Nuevo Mundo. Esta familia incluye tanto epífitas, tales como *Tillandsia usneoides* hasta plantas de suelo como *Ananas comosus*, la piña.

La bromeliáceas comprenden 3 subfamilias, 51 géneros, 1520 especies. Las 3 subfamilias son Pitcairnioideae, Bromelioideae, y Tillandsioideae. Los géneros más representados son *Tillandsia* (450 especies), *Pitcairnia* (250 especies), *Vriesia* (200 especies), *Aechmea* (150 especies), *Puya* (150 especies), y *Guzmania* (120 especies).

Únicamente una bromelia, la *Ananas comosus* (la ananá), es un importante y comercial cultivo para la alimentación. El ananá es un fruto compuesto de bayas fusionadas asociadas con un eje de la inflorescencia carnoso y un poco fibroso. Los tallos secos y las hojas de *Tillandsia usneoides* son usadas para empacar material.

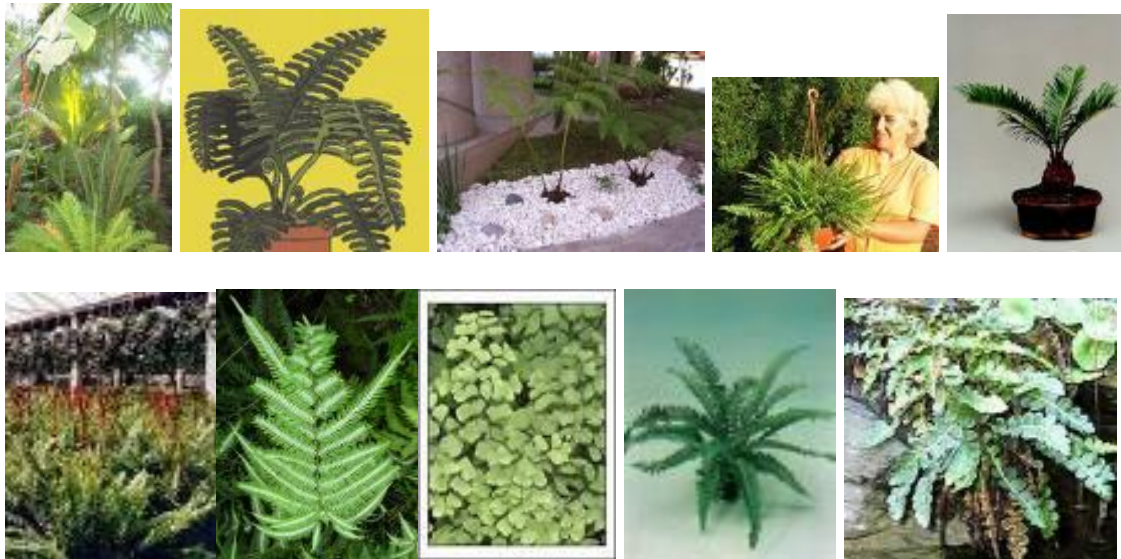
Muchas otras se cultivan como populares plantas ornamentales de jardín o de interior, como *Aechmea*, *Billbergia*, *Bromelia*, *Guzmania*, *Neoregelia*, *Pitcairnia*, *Tillandsia*, y *Vriesia*.



HELECHOS

El nombre común "helecho" es utilizado para referirse a cualquiera de los miembros de los 3 grupos monofiléticos: *Polypodiopsida*, *Marattiales* y *Ophioglossaceae*, antiguamente agrupados en el taxón Pterophyta. Las características morfológicas más sobresalientes, que hicieron creer durante mucho tiempo que pertenecían a un mismo grupo monofilético dentro de las plantas vasculares sin semilla, son sus características hojas grandes ("megafilos" o "frondes"), usualmente pinadas, con prefoliación circinada. Estas 3 líneas suelen agruparse en dos grupos, en base a la estructura y desarrollo de los esporangios: Las marattiales y ofioglosáceas son llamadas en conjunto "helechos eusporangiados" (pero también son eusporangiados los equisetos y los psilotos),

y los polypodiales son llamados "helechos leptosporangiados", que hoy en día luego de los análisis moleculares de ADN se determinó que forman un clado (grupo monofilético según la escuela cladista).



ARACEAS

La familia Araceae comprende, entre más de 107 géneros y unas 3.000 especies, los conocidos aros (*anthurium*) y los filodendros (*philodendron*) son plantas herbáceas y florales monocotiledóneas, a veces arborescentes o lianoides. Hojas simples, enteras o lobuladas, en ocasiones fenestradas (con el limbo agujereado), a menudo grandes. Flores pequeñas, hermafroditas o unisexuales, regulares; perianto nulo o con 4-8 piezas escamosas; androceo de 1 a muchos estambres; gineceo con 1 o varios carpelos. Inflorescencias en espádice (espiga de eje carnoso, rodeada por una espata). Frutos en baya. Esta familia es la más diversa de las zonas tropicales del nuevo mundo, aunque también están distribuidas por el viejo mundo, en zonas tanto tropicales como cálidas.





Marantas y calateas

Entre las plantas de interior cultivadas por la ornamentación de sus hojas caben destacar, sin lugar a dudas, las "Marantas y Calateas", plantas éstas en las que existe una gran variedad de dibujos y colorido del follaje. Pertenecen a la familia Marantaceae y, aunque botánicamente son géneros diferentes, a nivel popular se las confunde en algunas ocasiones.

Son plantas originarias en su mayoría de América tropical. Su cultivo requiere algunos cuidados en cuanto a la temperatura y humedad se refiere, siendo por tanto recomendables sólo para aquellos aficionados con relativa destreza en el cultivo de plantas de interior.

Las temperaturas mínimas ideales oscilan entre 16-18 grados centígrados, siendo las máximas de 28-30 grados. Cuando la temperatura sube a estos extremos es necesario elevar la humedad relativa. Esta es indispensable en el cultivo de estas plantas, por lo que se hace necesario pulverizar agua sobre las hojas, operación que debe ser frecuente en el verano y más espaciada en invierno. También se puede mantener esta humedad colocando el tiesto en un recipiente con turba húmeda o alguna otra solución similar.

La tierra de cultivo debe ser suelta y mantener cierta humedad constantemente, por lo que los riegos serán frecuentes en verano y espaciados en invierno, época de reposo de la planta. Deben evitarse las corrientes de aire, a las que estas plantas son muy sensibles al parecer, así como cambiarlas de sitio, ya que los cambios ambientales les afectan. La luz difuminada es preferible a la directa, por lo que no deben colocarse cerca de ventanas, y nunca recibir la luz del sol directamente. Pueden podarse aquellas ramas que sobresalen demasiado, consiguiendo así para la planta un porte más compacto. El principal medio de reproducción es por división de matas o raíces, operación que se realiza en primavera, manteniendo las nuevas plantitas a una temperatura de 20-25 grados centígrados y bastante humedad ambiental, las cuales, si todo va bien, alcanzarán en un año un porte aceptable.

Género **MARANTA**. Este género de plantas toma el nombre de Bartolomeo Maranti, quien fue un prestigioso botánico italiano del siglo XVI. Comprende unas 23 especies nativas de América tropical. Son plantas perennes, con los pecíolos de las hojas envainadores. Sus hojas están coloreadas bellamente por el haz y el envés. Las flores son pequeñas, sin interés, con 3 sépalos, 3 pétalos, 1 estambre fértil y 4 estaminodios, dos de los cuales asemejan pétalos. Las especies y cultivares más interesantes son:

Maranta arundinacea L.. Planta erecta y muy ramificada, de hasta 1 m de altura, con rizomas puntiagudos escamosos. Hojas basales con largos pecíolos, con el pulvínulo en la parte abrazadora del mismo. Hojas ovado-lanceoladas de 30 x 8 cm, de color verde en ambas caras o a veces variegadas con crema. Flores de color blanco. Nativa de América tropical y muy cultivada en los trópicos. 'Aurea' tiene hojas doradas intermitentemente marcadas con verde claro. 'Variegata' tiene hojas verde oscuro variegadas de amarillo azufre y verde lima. De los rizomas de esta planta se obtiene el denominado "arrurruz de Barbados", fécula de grano muy fino empleada como alimento en la elaboración de papillas, tortas y galletas. Los rizomas a veces también se consumen hervidos o asados.

Maranta leuconeura E.Morren. Planta rizomatosa muy ramificada en su base, con tallos postrados o semierectos, de unos 20 cm de altura. Hojas más o menos horizontales de oblongas a elíptico-oblongas, de 12 cm de longitud, con el pulvínulo naciendo directamente sobre la vaina de la hoja. Haz de color verde lustroso con zonas grisáceas o castaño y la nervadura plateada, rojo o púrpura. Envés de color verde-grisáceo o castaño. La inflorescencia es una espiga solitaria con dos brácteas y flores blancas o violeta. Nativa de Brasil. var. *kerchoveana* E.Morren tiene hojas verde-grisáceas con manchas de color castaño-purpúreo a verde oliva oscuro entre los nervios laterales. 'Erythroneura' = (*M. tricolor* Hort.) tiene hojas tomentosas de color verde oscuro con nervios rojos y una zona de color verde lima en el nervio central.

'Massangeana' tiene hojas con tintes azules y una banda plateada en el nervio central.

Maranta arundinacea, *Maranta bicolor*, *Maranta arundinacea* 'Variegata'

Maranta leuconeura 'Erythroneura', *Maranta leuconeura* 'Kerchoveana', *Maranta leuconeura* 'Mediovariegata'

Género **CALATHEA**. Se diferencia este género del anterior, botánicamente hablando, únicamente por tener el ovario trilobular (en *Maranta* es unilobular) y el fruto con 3 semillas (en *Maranta*, con sólo 1 semilla). Las Calateas son nativas de América tropical, siendo particularmente abundantes en Brasil. Entre las especies cultivadas podemos destacar:

Calathea albertii (Pynaert & Van Geert) L.H.Bailey, planta con hojas ovadas de unos 20 cm de longitud, acuminadas. Haz de color verde con una zona más pálida en el centro y con franjas de color verde oliva entre los nervios y envés purpúreo. Inflorescencia con flores de color blanco con brácteas pelosas. Nativa de Brasil.

Calathea bella (Bull) Regel, planta con hojas elíptico-ovadas de hasta 25 cm de longitud, ligeramente pilosas, de color verde-grisáceo, más oscuras a lo largo de los nervios del haz, y de color púrpura pálido en el envés. Pecíolo de hasta 15 cm de longitud. Nativa de Brasil.

Calathea crocata E.Morren & Joriss. Planta de 20-30 cm de altura con hojas oblongas u ovado-elípticas de hasta 12 cm de longitud. Haz de color verde oscuro con suaves dibujos grisáceos y envés rojo-purpúreo. Inflorescencia de hasta 4 cm de diámetro, sobre un escapo más largo que las hojas. Corola y brácteas de color anaranjado brillante. Nativa de Brasil.

Calathea lancifolia Boom = *Calathea insignis* Hort. ex Bull non Petersen, planta de hasta 60 cm de altura con hojas linear-lanceoladas u oblongo-lineares de unos 15-40 cm de longitud, onduladas, con pecíolos de igual longitud. Haz de color verde-amarillento pálido con el nervio central verde oscuro y con manchas elípticas grandes y pequeñas alternas entre los nervios laterales. Envés de color rojo-purpúreo. Nativa de Brasil.

Calathea lietzei E.Morren, planta de hasta 60 cm de altura, con hojas ovado-lanceoladas de 20 cm de longitud, obtusas, onduladas. Haz pubescente de color verde con franjas de color verde oliva. Envés púrpura-rojizo. Inflorescencia con flores blancas y brácteas dísticas de color verde. Nativa de Brasil.

Calathea louisae Gagnep. Planta con hojas estrechamente elíptico-ovadas, de 35 cm de longitud, onduladas, de color verde fuerte con manchas blanco-verdosas a lo largo del nervio central en el haz y teñidas de púrpura en el envés. Flores de color blanco. Nativa de América tropical.

Calathea makoyana (E.Morren) E.Morren, planta de hasta 60 cm de altura con hojas anchamente ovadas de 33 x 16 cm, con pecíolos tan largos o algo menores que la lámina. Haz de color verde pálido y crema, con manchas elípticas de color verde fuerte grandes y pequeñas, alternándolas, a lo largo de los nervios laterales. Envés con el mismo dibujo de manchas pero de color púrpura-rojizo. Inflorescencia con espigas de flores blancas con los pétalos manchados de púrpura en la punta. Nativa de Brasil.

Calathea ornata (Linden) Körn. = *Calathea majestica* H.Kenn. Planta con hojas de ovado-lanceoladas a anchamente ovadas de 60 cm de longitud que emergen del suelo directamente formando grupos. Pecíolos largos, de casi 1 m de longitud. Lámina por lo general erecta, de textura coriácea. Haz de color verde con dibujo de líneas delgadas de color blanco o rosado. Envés de color púrpura-rojizo. Inflorescencia con espigas de unos 8 cm de longitud, con brácteas amarillentas y flores blancas y violetas. Nativa de Guayanas, Colombia, Ecuador. 'Albolineata', tiene el dibujo de líneas del haz de color blanco. 'Roseolineata', tiene el mismo dibujo de líneas pero de color rosado.

Calathea picturata (Linden) Koch & Linden, planta de unos 35 cm de altura con hojas elípticas de hasta 25 cm de longitud, agudas. Haz de color verde fuerte con líneas blancas a lo largo del nervio central y cerca de los márgenes, formando arcos. Envés purpúreo. Inflorescencias con espigas de unos 10 cm de longitud

con flores blancas. Nativa de Brasil. 'Argentea' tiene hojas verde-azuladas con una zona central de color blanco-plateado. 'Vandenheckei' es la forma juvenil de la planta.

Calathea roseapicta (Linden) Regel, planta de unos 20 cm de altura con hojas anchamente ovales de 20 x 15 cm, obtusas. Haz de color verde oscuro con una banda estrecha de color blanco o rosado a lo largo del nervio central y formando arcos a lo largo de los bordes. Envés púrpura-rojizo. Inflorescencia con espigas cilíndricas de unos 9 cm de longitud, con brácteas verdes dispuestas en espiral y flores blancas y violeta. Nativa de Brasil.

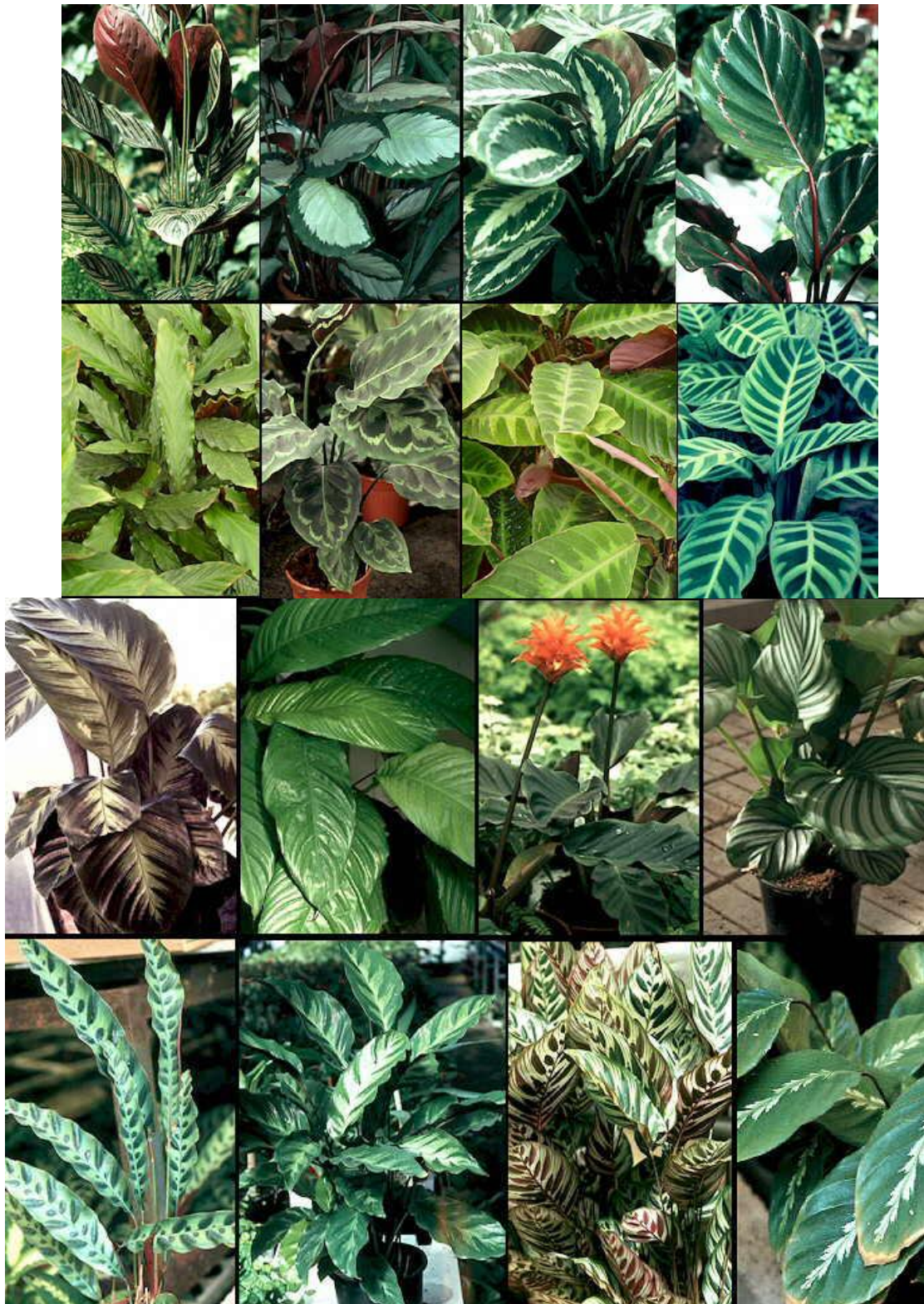
Calathea rotundifolia (Koch) Körn. Planta de 30 cm de altura con hojas coriáceas casi circulares de 30 x 27 cm, con la base más bien cordada. Son verdes en ambas superficies. Espigas que emergen directamente del suelo con brácteas marrones dispuestas en espiral y flores de color blanco transparente. Nativa de Brasil. La var. *fasciata* (Linden) Petersen = *Calathea fasciata* (Linden) Körn. tiene en el haz bandas de color blanco plateado y el envés es a veces purpúreo.

Calathea veitchiana Hook. Planta robusta de hasta 1 m de altura con hojas ovado-elípticas u oblongas de 30 x 15 cm, obtusas. Haz de color verde fuerte con manchas verde-amarillentas a lo largo del nervio central y líneas sinuosas más pálidas y dispuestas de manera longitudinal entre los nervios laterales. Envés con el mismo dibujo pero en púrpura-rojizo. Espigas con brácteas verdes dispuestas en espiral y flores blancas y violeta. Nativa de Perú. *Calathea albertii*, *Calathea bella*, *Calathea crocata*, *Calathea fasciata*, *Calathea lancifolia*, *Calathea louisae*, *Calathea makoyana*, *Calathea mediopicta*

Calathea zebrina (Sims) Lindl. (Planta cebra). Planta robusta de 80-100 cm de altura con hojas de oblongo-lanceoladas a elípticas de 65 x 25 cm. Son de color verde con bandas anchas de color amarillo que van desde el nervio central hasta los bordes en el haz y púrpura-rojizas en el envés. Espigas de hasta 10 cm de longitud con brácteas anchas de color verde con manchas violeta y flores púrpura fuerte y blancas. Nativa de Brasil. 'Humilior' tiene venas de color verde oliva en el haz y envés verde-grisáceo.



Calathea ornata, Calathea picturata 'Argentea', Calathea picturata 'Vandenheckei', Calathea roseopicta; Calathea rufibarba, Calathea veitchiana, Calathea warscewiczii, Calathea zebrina



HELICONIAS

Heliconia es un género que agrupa más de 100 especies de plantas tropicales, originarias de Suramérica, Centroamérica, las islas del Pacífico e Indonesia. Se les llama platanillo por sus hojas o ave del paraíso y muela de langosta por las coloridas brácteas que envuelven sus flores.

Son hierbas de 1 a 7 metros de altura, de hojas simples, alternas, de margen entero, ápice acuminado y base redondeada, verde brillante más claro por el envés, oblongas de 20 a 300 cm de longitud, con nerviación marcada y nervio central prominente en el envés. Generalmente el pecíolo, de 15 a 50 cm de largo, envuelve al tallo. Producen inflorescencias al final de cada tallo y en la base de la planta. Las panojas con varias brácteas de colores (rojo, amarillo, anaranjado) y flores nectaríferas, atraen al colibrí, con el que se asocian estas especies para la polinización. Los frutos son drupas. Necesita calor y humedad para su desarrollo.

La mayoría de las especies son ornamentales, pero el rizoma o tuber de algunas especies es comestible asado o cocinado; tal es el caso de la *Heliconia hirsuta*, conocida como isira o bijao. Las hojas se usan para envolver alimentos. Las heliconias protegen las fuentes de agua y son imprescindibles en la reforestación.



ALPINIA

Es una planta de la familia Zingiberaceae natural de Tailandia y de China (Hainan), en el Perú se le conoce con el nombre de **bastón del emperador**.

Es una planta herbácea perenne con tallo erecto que alcanza 50-120 cm. de altura. Rizoma nudoso de color marrón-rojizo con bandas circulares de color mas claro, está cubierto de escamas, es semejante al jengibre y tiene sabor picante. Las hojas son de 30 cm de largo, son alternas, lanceoladas y enteras. Las flores son blancas, rosadas o rojas con venas color rosa y se agrupan en una densa panícula terminal de hasta 30 cm. de largo, tiene cáliz superior tubular, corola con 3 lóbulos. El fruto es una cápsula con tres valvas.



PASSIFLORAS

En el Perú a las especies de este género se les conoce con el nombre común de granadilla, maracuya, tumbo y otros nombre más.

Con más de 500 especies, Passiflora es el más importante género de la familia *Passifloraceae*. Son plantas herbáceas o leñosas, generalmente trepadoras por medio de zarcillos axilares. Los frutos de varias especies son comestibles de excelente sabor y aroma. Hay especies con flores ornamentales muy bellas y también especies con propiedades medicinales (sedantes, analgésicos, antiespasmódicos, antibacterianos, repelentes de insectos).



Bougainvillea spectabilis

Buganvilla o Bugambilia, conocida como Veranera (Colombia y Panama), Trinitaria (República Dominicana, Venezuela, Puerto Rico y Cuba) o Santa Rita (Argentina, Bolivia, Paraguay y Uruguay) es un género de planta originaria de Suramérica. Su nombre deriva de Louis Antoine de Bougainville, un militar francés que descubrió la planta en Brasil en el año 1768.

Esta planta es capaz de resistir todos los climas, especialmente los cálidos y secos. Produce toda gama de colores en sus "flores", que en realidad no lo son, sino hojas modificadas. La flor verdadera es blanca y diminuta, rodeada de esas hojas modificadas que se llaman "*brácteas*". El tronco y las ramas tienen espinas.

En las zonas tropicales de América del Sur, florece todo el año, y casi todo el año en países con estaciones, especialmente en los meses de verano.

La planta no precisa de demasiados cuidados, aunque sensible al frío los primeros años, al crecer se torna más resistente. Si se la tiene en maceta, debe regarse una o dos veces por semana. Si se la tiene plantada en el suelo, debe regarse una vez al mes. Hay quienes no la riegan nunca cuando está plantada en el suelo.

Las especies de flores amarillas, blancas, y rosadas son más delicadas, y prefieren lugares protegidos del viento y climas costeros donde el invierno es suave. Las de colores fucsia y rojo se aclimatan de mejor forma, siempre que se ubiquen con sol, protegidas del viento y el frío.

Al ser un arbusto trepador, esta planta es excelente para cubrir paredes, pérgolas o como arbusto en el jardín. Se puede cultivar como bonsái. Se multiplica por esquejes, que pueden colocarse en una terrina con mezcla de arena y turba, con temperatura cálida, enraizando rápidamente. En países tropicales puede ser sembrada en cualquier época del año.



COPA DE ORO

Nombre científico o latino: *Allamanda cathartica*

Nombre común o vulgar: Jazmín de Cuba, Alamanda, Trompeta amarilla, Trompeta dorada, Trompeta de oro

Familia: APOCYNACEAE

Origen: América tropical

- Planta trepadora o arbustiva, según como se dirija.
- Puede alcanzar los 5 m de altura.
- Bonitas flores amarillas en forma de trompeta.
- Hojas perennes, lanceoladas, color verde claro
- Puede llegar a florecer todo el año, pero especialmente de mediados de verano hasta otoño

- Luz: mejor en semisombra que a pleno sol. Algunas horas de sol y otras de sombra o con un árbol cerca. A pleno sol también se comporta magníficamente bien.
- Temperatura: no resiste el frío. Necesita un clima donde el termómetro no baje de 0°C para poder cultivarse todo el año al exterior.
- Humedad: necesita humedad ambiental. Pulverizar en días calurosos.
- Poda: podar los tallos del año anterior para estimular la floración. Además, limpieza anual de ramas secas, sobrecrecidas, chupones, etc.
- Plagas: Cochinillas, Pulgones, Araña roja y Mosca blanca.
- Cambio de maceta: cambiar de maceta al principio de la primavera.
- Multiplicación: mediante esquejes de unos 15 cm de largos o semillas. También admite la división de mata.



PLANTAS ORNAMENTALES ARBUSTIBAS, ARBÓREAS Y PALMERAS

CUCARDA

Rico [1]. Es también la flor de la ciudad de Barranquilla, Colombia. La rosa china, cucarda, hibisco, papo o cayena (*Hibiscus rosa-sinensis*), es un arbusto perennifolio de la familia de las Malvaceae), nativa de Asia oriental. Crece como planta ornamental en trópicos y subtrópicos. Las flores son grandes, rojas, firmes e inodoras. Numerosos cultivares, variedades, e híbridos han sido creados, con variadísimos colores desde el blanco puro, amarillo, naranja, escarlata y tintes de rosado, con grupos simples o dobles de pétalos.

Hibiscus rosa-sinensis es la flor nacional de Malasia: *Bunga raya* en malayo. Las flores se usan para abrillantar zapatos y para el cuidado del pelo en partes de la

India. Ciertas especies de hibisco son las flores del estado norteamericano de Hawaii y de Puerto



PONCIANA ENANA

Nombre científico o latino: *Caesalpinia pulcherrima*

Familia: FABACEAE (Caesalpinioideae)

Nombre común : Poinciana enana, , clavelina, pájaro rojo del Paraíso, chivato de jardín.

Es un arbusto o pequeño árbol de 3 m de altura. Las hojas son bipinnadas, 2-4 dm de largo, con 3-10 pares de pinnas, con 6-10 pares de folíolos de 15-25 mm de long. y 10-15 mm de ancho. Flores en racimos de 2 dm de largo, cada flor con 5 pétalos amarillos, anaranjados o rojos. Fruto legumbre de 6-12 cm de largo.

Es una llamativa planta ornamental, muy cultivada en jardines tropicales. Es la "Flor Nacional" de la isla caribeña de Barbados.

En la India se la halla en los bosques tropicales lluviosos. Con su bella inflorescencia amarilla, roja y anaranjada, se la llama "Ratnagundhi" coloquialmente.



PONCIANA

Nombre científico: *Delonix regia*

Familia: FABACEAE (Caesalpinioideae)

Lugar de origen: Madagascar (Africa) y hoy en día cultivado en los trópicos y subtrópicos de todo el mundo.

Descripción: Árbol caducifolio de 6-8 m de altura, con la copa notablemente aparasolada y el tronco algo torcido con la corteza gris, algo áspera. Hojas bipinnadas de 20-40 cm de longitud, con 10-15 pares de pinnas, cada una de las cuales tiene 12-20 pares de folíolos oblongos, de ápice y base redondeada, sésiles, ligeramente tomentosos, de color verde, con el envés más claro. Las

flores, que son de color rojo, aparecen cuando el árbol carece de hojas, y se disponen en racimos laterales. Cada flor mide 10-12 cm de diámetro y tienen el cáliz con 5 sépalos hirsutos, la corola con 5 pétalos desiguales y el androceo con 10 estambres largos, delgados, de color rojo. Legumbre muy coriácea, de 40-50 cm de longitud, plana, de color castaño en la madurez. Los frutos permanecen colgando en el árbol durante todo un año.



RETAMA O CHOCLITO DE ORO

Especies : *Senna alata* y *Senna reticulata*

Familia: FABACEAE

Subfamilia: CAESALPINIOIDEAE

Descripción botánica(*Senna alata*) : Arbusto de 2 a 3 m, muy ramoso. Hojas de hasta 1 m, folíolos de 6 a 12 pares, oblongos a obovados de 4 a 15 cm, emarginados. Racimos grandes, sépalos obovados de hasta 2 cm. Legumbre linear, alada, de 8 a 15 cm de ancho. Semillas de color café oscuro a negras, de 5 mm.

Senna alata y *Senna reticulata* son muy parecidos casi idénticos, la diferencia está en el fruto ya que *Senna alata* tiene el fruto alado y *Senna reticulata* tiene el fruto aplanado. Estas dos especies son muy apropiadas para parques y jardines, pero hay que hacerle una pequeña poda de formación porque tienden a ramificarse demasiado.



AMASISAS

Las amasisas pertenecen a la familia de las Fabáceas y al género de las **Erythrinas**, existiendo en el Perú 13 géneros, y en la gerión Ucayali 4 que son las siguientes:

Erythrina ulei; *E. poeppigiana*, *E. fusca* y *E. berteroana*. En la costa y en la sierra se siembra en parques y jardines como ornamental ***Erythrina crista-galli*** que tiene una inflorescencia muy bonita.



LUPUNA O ÁRBOL BOTELLA

Nombre científico: *Ceiba speciosa*; *C. insignis*

Familia : BOMBACACEAE

Descripción: Árbol caducifolio que alcanza 5-10 m de altura, con el tronco recto, liso, verdoso, de base hinchada, recubierto de fuertes aguijones. Ramaje abierto, con tendencia a la horizontalidad de las ramas. Hojas alternas, largamente pecioladas, compuestas, palmatisectas, con 5-7 folíolos de ápice acuminado, base atenuada y borde algo aserrado. Flores grandes, de hasta 12-15 cm de diámetro, terminales, solitarias o agrupadas. Cáliz acampanado. Pétalos en número de 5, de color rosa púrpura en el exterior y blancuzco hacia el interior, acabando en amarillo. Columna estaminal sobresaliente recordando a los hibiscos. Florece desde Agosto a Octubre normalmente, pero si las temperaturas no descienden mucho puede estar con flores aún en Noviembre. Fruto en cápsula grande, gruesa, con numerosas semillas de color negro recubiertas de una pelusa parecida al algodón.



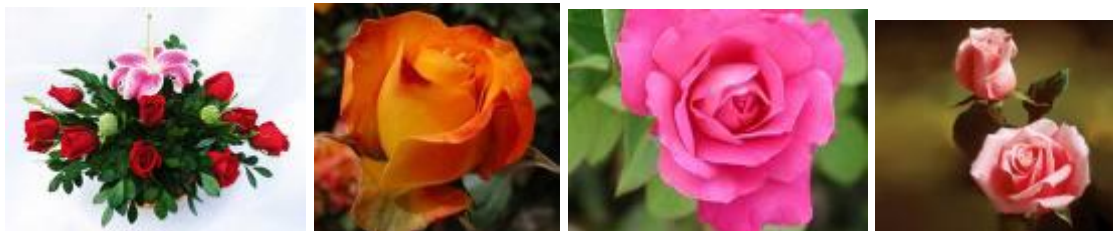
ROSAS

Los rosales (***Rosa spp.***) son un género de floridos arbustos espinosos representantes capitales de la familia de las rosáceas. Coloquialmente, las denominaciones "rosal" (planta), "rosa" (flor) y "escaramujo" (fruto) se usan indistintamente como nombres vulgares para *Rosa spp.*

Hay alrededor de 100 especies de rosales silvestres, originarias de zonas templadas del Hemisferio Norte. La mayoría de las especies de *Rosa* son cultivadas como ornamentales por su conspicua flor: la rosa; pero también para la extracción de aceite esencial (perfumería y cosmética), usos medicinales (fitoterapia) y gastronómicos.

Actualmente, y con distribución mundial, existen una enorme variedad de cultivares de rosas (más de 30.000) a partir de diversas hibridaciones, y cada año aparecen nuevos cultivares. Las especies progenitoras mayormente implicadas en los cultivares son: *R. moschata*, *R. gallica*, *R. damascena*, *R. wichuraiana*, *R. californica* y *R. rugosa*. Los cultivadores de rosas del siglo XX favorecieron el tamaño y el color, produciendo las flores grandes y atractivas, con poco o ningún aroma. Muchas rosas silvestres y "pasadas de moda", por el contrario, tienen un olor dulce y fuerte.

Las rosas están entre las flores más comunes vendidas por los floristas, así como uno de los arbustos más populares del jardín, incluso jardines específicos rosaledas, compuestos solamente con sus ejemplares. Las rosas son de gran importancia económica tanto como cosecha para el uso de los floristas como para la elaboración de perfumes.



CROTONS

Nombre científico: *Codiaeum variegatum*

Familia: EUPHORBIACEAE

Nativa de las zonas tropicales de Malasia, en el sur de Asia y las Islas del Pacífico; tienen un follaje de colores vivos y a menudo muchos colores en una sola hoja. La singularidad de esta planta es su brillante colorido follaje en diferentes formas y tamaños. Este arbusto siempreverde, muy popular para el cultivo en interiores como al aire libre, son los más adecuados para invernaderos o sol habitaciones. Algunos crotons son grandes y se utilizan como setos o plantas de espécimen. También crecen bien en contenedores.

Crotons puede llegar hasta una altura de 1.5 – 3.5 m dependiendo de la variedad específica; las hojas tienen formas muy interesantes y la mayoría de las variedades tienen grandes, a menudo 15 cm de ancho y casi un 30 cm de largo. Algunas variedades tienen hojas más estrechas, onduladas o vagamente lobuladas; y luego están las que tienen las hojas que ofrecen todos los colores, tamaños y formas que también son rectas o curvadas. Raras variedades con

hojas que riza sobre sí mismos y cuando se detiene en el limbo entre mediados de la costilla sigue en torno a 1 "también se puede ver. Las hojas son de cuero verde y empieza a cambiar de color y de forma gradual, ya que se desarrolla. Los varios colores de hojas oscila entre una gama de colores amarillos, naranjas, rojos a los matices de púrpura y algunos tonos de verde increíble. Plantas con hojas Variegadas incluyen manchas, rayas, estrías, etc.

Existen varios cientos de cultivares, siendo populares entre ellos *espiral* que tiene hojas verdes espiralmente trenzado de colores rojo; *andeanum* que en términos generales son de hojas ovaladas de color amarillo con vetas de oro en los márgenes; *majestuoso* que tiene hojas de 25 cm de longitud venas de color amarillo a rojo madurando, y *aureo* – maculado las hojas con manchas amarillas.



TULIPÁN AFRICANO O LLAMA DEL BOSQUE

Nombre científico: *Spathodea campanulata*

Familia: BIGNONIACEAE

Origen: Nativo de África tropical y cultivado en todos los trópicos y subtrópicos del mundo.

Descripción: Árbol de 10-13 m de altura en cultivo, con la copa pequeña y redondeada y el tronco alto, de corteza oscura, fisurada y escamosa con los años, desarrollando además contrafuertes en la base. Hojas imparipinnadas, con 9-15 folíolos elípticos, agudos o acuminados, de base cuneada o algo asimétrica, de 3-16 x 2-9 cm, subsésiles, enteros, ligeramente pubérulos en los nervios del haz y más densamente en el envés. Inflorescencia en racimos terminales, con flores de cáliz espatáceo que se estrecha en una punta curvada, algo pubérulo, a veces con costillas longitudinales; corola rojo-anaranjada con el borde amarillento, en ocasiones totalmente amarilla ('*Aurea*'), anchamente acampanada en la parte superior y cilíndrica en la base, de 5-7 cm de diámetro. Estambres subexertos.

Fruto en cápsula oblongo-elíptica, de 15-20 cm de longitud o más, dehiscente por un lado, quedando las valvas a la manera de un bote. Semillas delgadas, con alas anchas y membráceas

Cultivo y usos: Árbol sensible al frío, por lo que su cultivo se restringe a Canarias y algunas zonas del litoral mediterráneo. Se multiplica por semillas y tiene un crecimiento rápido. Gusta de suelos con poca cal y más o menos fértiles. Se utiliza como árbol de alineación o aislado. Cuando está en floración es bastante espectacular.



TERMINALIA CATAPPA

El **almendro malabar, de los trópicos o falso kamani** (*Terminalia catappa*) es un árbol tropical de gran porte, dentro la familia de las combretáceas. El origen del árbol está en discusión, puede proceder de la India, o de la península Malaya, ó de Nueva Guinea

Se desarrolla hasta una envergadura de 35 m, con una corona de ramas simétricas horizontales dirigidas hacia arriba. Cuando el árbol envejece, la corona de ramas se hace más aplanada, hasta formar una especie de jarrón.

Las hojas son grandes, de 15 a 25 cm de longitud y de 10 a 14 cm de anchura, ovoides, verde oscuro y coriáceo brillantes. Son caducas, desprendiéndose en la época seca; antes de caer cambian el color a rosado rojizo o amarillo parduzco, que se deben a pigmentos tales como la violaxantina, la luteína y la zeaxantina.

Las flores son monoicas, con flores macho y hembras en el mismo árbol. Ambas son de 1 cm de diámetro, de blancas a verdosas, discretas y sin pétalos. Se encuentran en forma axial o en espigas terminales. El fruto es una drupa de 5 a 7 cm de longitud y de 3 a 5.5 cm de anchura, verdes en un principio, luego amarillo y finalmente rojo cuando madura; contiene una sola semilla.



TAHUARÍ

El tahuarí pertenece a la familia de las Bignoniáceas, es un árbol de madera dura y pesada que se utiliza para parquet, pero también puede servir como ornamental por sus hermosas inflorescencias acampanuladas de color amarillo. En nuestra amazonía existen tres especies bien conocidas que son: ***Tabebuia serratifolia***; ***T. chrysantha*** y ***T. capitata***.



Ficus benjamina

Familia: MORACEAE

Origen: India, Java y Bali

Árbol de pequeño porte, perennifoli; desarrolla raíces aéreas

Hojas: pequeñas y con un color verde brillante y forma oval. Presentan, al crecer, unas ondulaciones muy características de la especie.

Flores: pequeñas, en inflorescencias a modo de siconos, de color blanquecino-amarillento. Sin importancia ornamental.

Frutos: Pequeño, esférico y con un gracioso color rojo sangre que lo hace resaltar aún más.

En ejemplares de su zona de origen pueden crecer como "estranguladoras", como epífitos, rodeando al huésped hasta formar un tronco hueco y destruyéndolo. En otras zonas puede crecer como una especie terrestre sin este comportamiento.

Hay que ponerles tutor cuando son jóvenes. Es un árbol muy apreciado para decoraciones de interior. Su principal atractivo es su brillo foliar y su follaje.

Clima cálido, no soporta las heladas a menos que sean débiles y esté aclimatado.
- Necesitan luz abundante, para conservar las hojas.

Usos: Se le emplea en parques y jardines y también para interiores; se le puede podar a la copa dándole diversas formas (cuadradas, redondas, cónicas, forma de animales, etc.).

Propagación: se propaga por pequeñas estacas que se hace enraizar primero en invernadero en arena y en un ambiente bastante húmedo; también se propaga por acodos etiolados y otras formas más.



Ficus benjamina

PALMA ABANÍCO

Nombre científico: *Pritchardia pacifica*

Familia: Arecaceae (Palmae)

Nombre común: Palmera de Fiji.

Lugar de origen: Nativa de Tonga. (Oceano Pacífico)

Descripción: Palmera de hasta 10 m. de altura y 30 cm. de grosor, con pecíolos de más de 1 m. de longitud y hojas de lámina de 1 m. de diámetro, dividida hacia su cuarta parte en alrededor de 90 segmentos acuminados, rígidos. Flores amarillas. Fruto redondeado, negruzco, de 1,2 cm. de diámetro.

Cultivo y usos: Se multiplica por semillas, que germinan en unos 2 meses. Palmera resistente que tolera el sol y la media sombra necesitando humedad ambiental alta.



Pritchardia pacifica

WASHINGTONIA, PALMA MEXICANA, PALMERA ABANICO

Nombre científico: *Washingtonia robusta*

Familia: ARECACEAE

Origen: Noroeste de Mexico y California

Es la palmera de crecimiento más veloz, más rústica y más económica.

Se diferencia de la otra Washingtonia (*W. filifera*) por tener el tronco mas fino y es más alta. Por tanto, Washingtonia robusta, tronco delgado (lo contrario a lo que su nombre haría creer).

Cuando son jóvenes, no es fácil distinguirlas, la diferencia se va evidenciando a medida que van madurando. Supera los 30 m de altura.

La corteza es de color pardo grisáceo. Hojas muy grandes y de hasta dos metros de diámetro de color verde brillante, las hojas viejas no poseen hilos o filamentos o tienen muy pocos; Las hojas secas se mantienen en la palmera caídas hacia al tronco.

Pequeñas flores hermafroditas de color blanco y pequeños frutos de menos de un centímetro y de color pardo.

Se utiliza en grupos y en alineaciones. Apta para macetones grandes.

CULTIVO

Especie rústica que tolera muy bien el trasplante y la falta de agua, así como suelos pobres.

Resistente a la sequía. Requieren riego en verano para desarrollarse convenientemente.

Elegir W. robusta sobre la Washingtonia filifera en áreas de precipitaciones abundantes, pues es más tolerante a la humedad.

Trasplante:

Resiste muy bien el trasplante, incluso "a raíz desnuda".

Multipliación:

Se multiplican por semillas. Fácil, germinarán en unos 60 días.

Nombre científico: *Washingtonia filifera* (Linden) Wendland

Sinónimos: *Pritchardia filifera* Linden , *Washingtonia filamentosa* (Fenzi) Kuntze

Origen: zonas áridas del desierto del oeste norteamericano, en cañones y junto a los arroyos que no se secan de California, del oeste de Arizona y noroeste de Méjico, indicando la presencia de agua en el subsuelo.

Descripción:

Palmera de tronco grueso, unicaule, sin capitel, columnar de hasta 60-80 cm de diámetro y 1m en la base y altura de 8 – 12 m pudiendo llegar hasta 20 m, fisuras verticales y anillos poco marcados. Sistema radicular profundo. Hojas costapalmadas (forma de abanico) divididas hasta casi un tercio (aspecto vertical de la hoja) en segmentos largos, colgantes y con los bordes filamentosos, de hasta 2,5-3 m, limbo de 2 m de diámetro, pecíolo largo, de color verde con espinas recurvadas en forma de anzuelo a lo largo del margen, las hojas marcescentes (una vez secas quedan dobladas y pegadas junto al tronco), segmentos de 5 a 7 cm. Inflorescencia arqueada, colgante, ramificada, interfoliar y más largas que éstas, con flores hermafroditas, de color crema, olorosas, florece según el lugar a finales de primavera y en verano. Fruto en drupa, pequeño (6 mm), ovoide, negruzco, con una semilla, caen en invierno.



PALMERA BAMBÚ

Nombre científico: *Chrysalidocarpus lutescens*

Familia: ARECACEAE

Origen: Origen: Madagascar.

Palmera muy conocida debido a su uso como palmera de interior.

Altura 1.5-3 m cuando forma mata de muchos troncos ó hasta 9 m cuando es tronco único. Tronco anillados de diferentes edades y altura.

Tiene capitel (cilindro de vainas abrazadoras) al principio blanquecino y se va tronando amarillo-verdosos. Peciolo y raquis amarillento.

Hojas dispuestas en 3 filas verticales, pinnadas, 1,5-2 m de largo. Presenta 20-50 pares de foliolos. Limbo verde que amarillea expuesto al sol (y antes de secarse). Nervio de los foliolos es prominente, menos las marginales.

Inflorescencias de entre 40-50 cm, muy ramificadas. Flores blanquecinas muy aromáticas.

Presenta una espata con 2 valvas a modo de estuche o funda.

Frutos amarillos, que se van tornando violáceo-negruzcos.

La Areca es una de las más populares plantas del interior.

Puede utilizarse para decorar patios.

CULTIVO

Luz:

Puede vivir a pleno sol, pero lo hace mejor a semisombra. Las hojas tienen mejor color a la sombra.

Temperaturas:

Apropiada para los climas comprendidos entre el subtropical y tropical.

Humedad:

Atmósfera húmeda. La Areca es exigente en humedad ambiental.

Se puede elevar mediante pulverizaciones frecuentes sobre las hojas, a diario en verano y cada semana el resto del año.

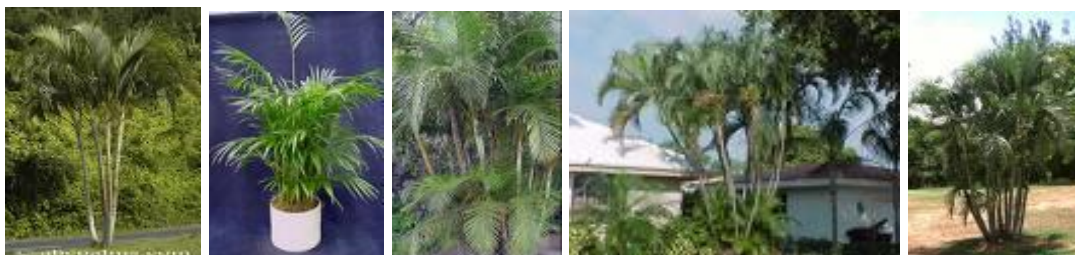
Substrato:

Bien drenado, evitando encharcamientos.

Multipliación:

Por semillas cultivada a 20°C. Tras la germinación de la mismas, separarlas unos 20 cm para favorecer su crecimiento.

Otro método es separando hijuelos enraizados, ya que retoña por la base (división de mata).



Chrysalidocarpus lutescens

Concepto de Plantas Biocidas y Repelentes:

Plantas Biocidas y Repelentes son vegetales (raíz, tallo, hojas, flores y semillas) que por sus características propias de astringentes (constreñir, etc.), grado de pulgencia (picante, repugnante), amargos y productos químicos de su esencia controla todo el complejo de plagas y enfermedades de cultivos dependiendo de su variedad y dosis correspondiente.

Estas plantas no consumimos en la dieta alimentaria y en su mayoría la calificamos como malas hierbas, otras son medicinales y la mayoría son resistentes a toda plaga y enfermedades.

Las plantas biocidas y repelentes procesadas como veremos mas adelante sirven de abono, de alimento radicular y foliar; son funguicidas (mata hongos) e insecticidas (mata insectos); tienen propiedades hormonales (excitadores) y otros reguladores de crecimiento, etc.

BARBASCO O CUBÉ

Pertenece a la familia de las Fabáceas y es propia de la región amazónica, existiendo dos especies: ***Lonchocarpus nicou*** y ***L. utile***, de las cuales se extrae la rotenona que es una sustancia biodegradable utilizada como insecticida y pesticida. Este insecticida vegetal polivalente se extrae de raíces de plantas tropicales leguminosas, las cuales son tóxicas para los animales de sangre fría e inocuas para los animales de sangre caliente y el hombre. Actúa por contacto e ingestión.

Controla los pulgones, ácaros, arrabiatado de las uvas y gusanos, en 24 a 48 horas.

Los moradores de la zona lo usan para pescar en ríos, lagunas y quebradas lo cual es una actividad prohibida por ley porque mata a los alevinos y toda la fauna ictiológica.

Ají.- Controla pulgones, ácaros, chandritas, mosca blanca, mosca minadora, larvas, gorgojos, gusanos, cogollero, y otros; mejora la vida del suelo y hacen resistentes a las enfermedades de origen viral (agentes infectantes)

AJO.- Los insecticidas de ajos controlan y repelen pulgones, áfidos, chinches, moscas, zancudos, nemátodos y hasta hongos y bacterias. En cultivos diferentes a flores se puede utilizar detergentes biodegradables como adherentes.

CEBOLLA.- Estas preparaciones se emplean para controlar áfidos, pulgones, ácaros y algunas enfermedades causadas por hongos y bacterias.

COLA DE CABALLO.- Es una planta de uso medicinal, empleadas también en forma orgánica como fungicida para controlar hongos en tomate, papa, ají y en solanáceas en general.

CRISANTEMO.- Agregando ají, ajo, ajeno, albahaca y macerado es biocida poderoso aplicable para controlar cualquier agente patógeno.

ORÉGANO.- Hervido de 12 a 15 minutos es un insecticida orgánico.

PEPA DE GUANABANA.- Molida y macerada mas agua hervida controla y elimina piojos en humano, caprinos y vacunos.

PEPA DE ZAPALLO Y MUÑA.- Controla en colesterol y parásitos en humanos. Es insecticida, conserva la hidratación en los frutos (la pepa de zapallo debe ser molida).

PAPAYA.- Las hojas de papaya se utiliza para controlar hongos porque sus principios activos tienen efectos fungicidas (mata hongos), especialmente para control de roya.

INJERTOS

El injerto consiste en unir una parte de una planta a otra. El resultado es un individuo autónomo formado por 2 plantas diferentes.

Es posible hacer injertos múltiples, es decir, injertar más de una yema o púa sobre un mismo patrón. Por ejemplo, para obtener un manzano con varias variedades de manzanas; un rosal con flores de distintos colores; Datura arbórea con flores blancas y rojas a la vez... El inconveniente es que la vida de las plantas con injertos múltiples se acorta bastante y puede llegar a durar sólo 2 ó 3 años.

TIPOS DE INJERTOS

Depende del tipo de injerto a realizar.

Injertos de púa

La mejor época para hacer injertos de púa va desde enero a marzo (Hemisferio Norte), antes de que surjan los nuevos brotes. Si el clima es frío, se espera a marzo.

Las púas una vez recogidas se pueden injertar directamente o guardar en el frigorífico uno o dos meses antes de usarlas. El resultado es el mismo.

Si las guardas en el frigorífico debes mojarlas un poco, envolverlas en papel de cocina o de periódico y meterlas en una bolsa de plástico para evitar que se sequen.

En cítricos, higueras y olivo, no es necesario que estén en reposo cuando se tomen las púas, pero son excepciones.



Injertos de yema

Los injertos de yema en T, también llamados de escudete, se hacen desde principios de primavera al otoño, es decir, cuando la corteza del patrón se pueda despegar con facilidad y el árbol esté en vegetación, fluyendo savia.



En invernaderos se pueden efectuar injertos durante todo el año, ya que es posible regular artificialmente las condiciones naturales.

Compatibilidad entre plantas

Para que el injerto tenga éxito es fundamental que el patrón sea compatible con la variedad a injertar, si no, no se unirán.

Las especies del mismo género botánico pueden ser injertadas entre ellas perfectamente.

Las especies de géneros botánicos distintos no suelen funcionar, aunque hay excepciones. Por ejemplo:

- El Membrillero, género *Cydonia*, suele emplearse como patrón para injertar el Peral, género *Pyrus*.
- El Pistacho (*Pistacia vera*) y el Terebinto (*Schinus terebinthifolius*), ambas especies de géneros distintos, *Pistacia* y *Schinus* respectivamente, admiten el injerto entre ellas.
- El Naranja (*Citrus sinensis*) sobre *Poncirus trifoliata*, etc..

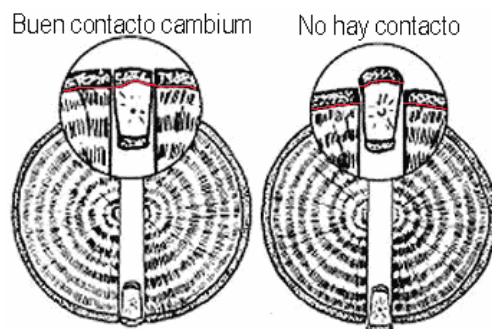
Consejos generales para hacer injertos

- Usa un **cuchillo** especial para injertos o una **navaja** muy afilada que produzca cortes limpios. Ten a mano una piedra de afilar que te hará falta.

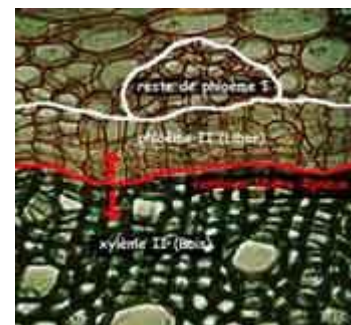
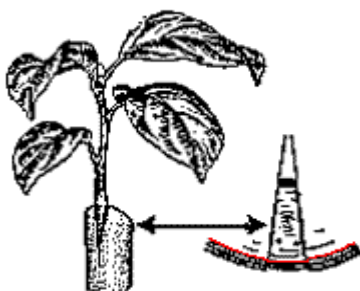


- Una clave fundamental de los injertos es que queden en contacto el **cambium** del patrón y el **cambium** de la variedad. Este es el secreto. Hay que poner en contacto las dos piezas adecuadamente dispuestas, si no, no prenderá.

- El **cambium** es una capa de células muy fina, de menos de 1 milímetro de espesor, que tiene la característica de que produce las células que forman los tejidos vasculares por los que circula el agua y la savia con nutrientes; con este tejido nuevo que produce el **cambium** se produce la soldadura.



Sección de rama o tronco



- Si se raspa la corteza de una rama, la capita verde que aparece antes de lo blanco, eso es el **cambium**. O si cortas una rama de un árbol o arbusto, el **cambium** está entre la capa verde de la corteza y la zona blanca de la madera de la rama.
- Repito: lo fundamental es poner bien en contacto los **cambium** del patrón y de la variedad o injerto (púa o yema). Si se pone sólo un poquito en contacto, el injerto fracasa.
- Ata firmemente con rafia o con una cinta adhesiva especial para injertos.

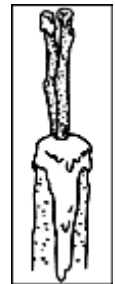
- Recubre las superficies cortadas con cera o mástic para injertar. Una marca comercial es Arbokol. Con esto quedará protegido de la desecación.
- En los injertos de yema en T o también llamados de escude, no hace falta poner cera, sólo atarlo.



Cinta para injertos



Cera o mástic para injertos



- Elimina los brotes tiernos que salgan por debajo de la zona del injerto.
- Los injertos de yema debes desatarlos a los 15 días aproximadamente porque agarran muy rápidamente. Si no los desatas se pueden perder por quedar ahogados una vez brotados.
- Los injertos de púa no los desates hasta que las yemas hayan brotado y midan unos 5-10 cm. Si ves que para deshacerla corre peligro algún injerto o brote, coge un cuchillo de cocina de sierra y corta toda la atadura a lo largo. De esta manera, una vez cortada, la rafia te vendrá toda entera como si fuera un cartón al estar pegada con el mastic, no harás ningún daño al injerto.
- Si los desatas demasiado pronto, el tejido de unión es muy tierno y escaso y no puede pasarle la savia suficiente al injerto, con lo que éste muere y se seca cuando parecía que ya estaba brotando.
- Pon un tutor a la ramita injertada para que el viento no los arranque, especialmente si es zona de vientos, y déjales unas pasadas de cinta o cuerda para mantener la unión unos días más y asegurarte de que el tejido intermedio se consolida bien.
- Mantener la atadura más tiempo del recomendado es perjudicial para el injerto ya que lo estrangula, dificulta el paso de la savia.
- Por último, decir que hay plantas más difíciles de injertar que otras. Por ejemplo, lo más probable es que no funcione hacer un injerto sobre un Roble o sobre un Abedul; sin embargo, los injertos de Cerezo pueden agarrar casi el 100%.

TIPOS DE INJERTOS

Veamos cómo se hacen los tipos de injertos más importantes.

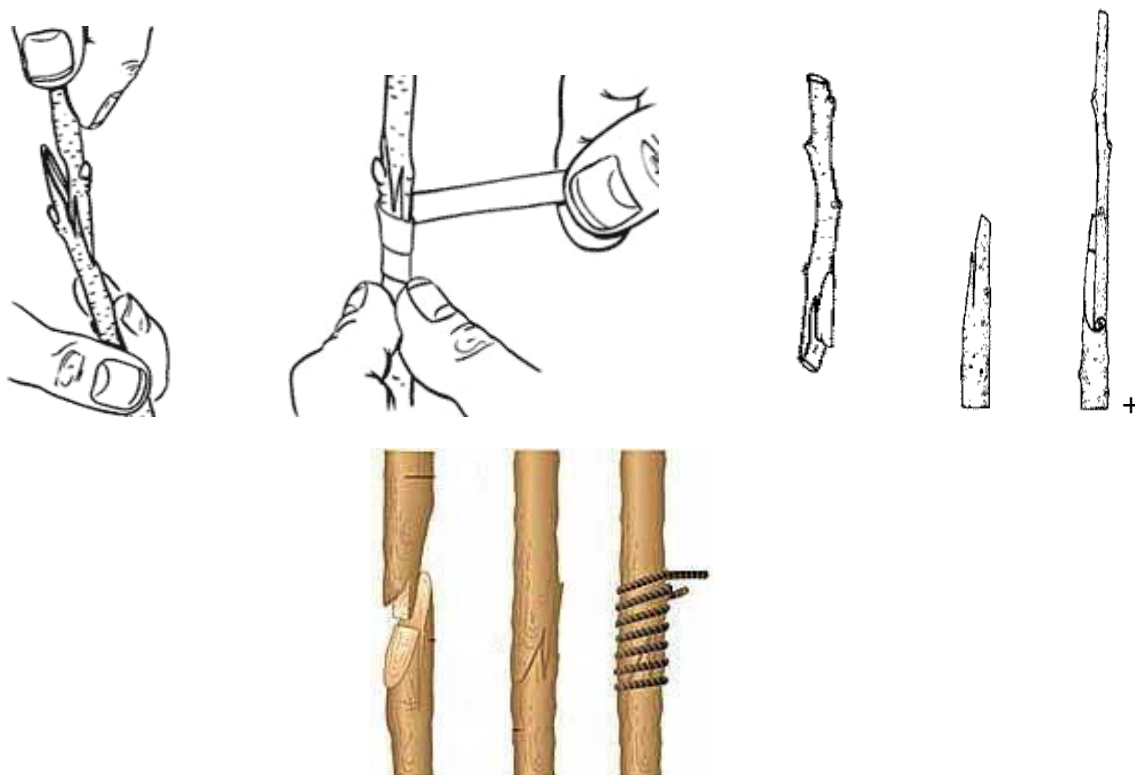
- **INJERTOS DE PÚA:** se injerta sobre el patrón una púa, es decir, un trozo de tallo que lleva varias yemas.
- **INJERTOS DE YEMA:** se injerta sobre el patrón una yema.

INJERTOS DE PÚA

1. Injerto inglés o de lengüeta
2. Injerto de tocón de rama
3. Injerto de estaca lateral subcortical
4. Injerto lateral en cuña en Coníferas
5. Injerto de hendidura simple
6. Injerto de hendidura doble
7. Injerto de corteza o de corona
8. Injerto de aproximación
9. Injerto de puente

1. Injerto inglés o de lengüeta

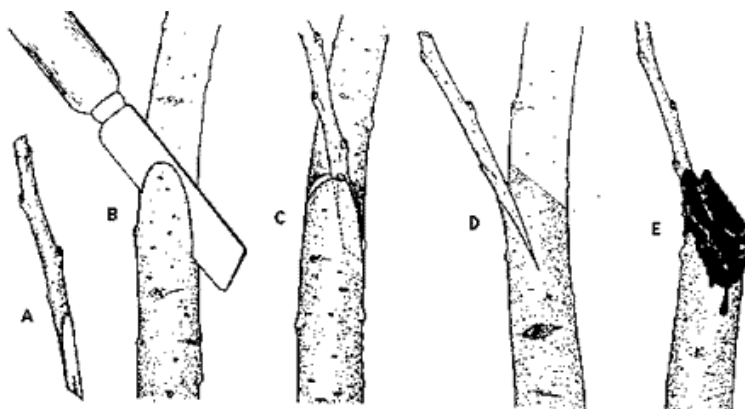
- Este tipo de injerto se hace en tallos finos, de 2 centímetros de diámetro como máximo (0,5-1,5 cm. es lo normal).
- Es preferible que el patrón y la púa tengan el mismo diámetro. Si la púa es considerablemente más delgada que el patrón, la púa hay que colocarla desplazada a un lado, no en el centro, como se puede ver en el dibujo de la izquierda abajo.
- Se hace a mediados o finales de invierno, es decir, cuando la púa está en reposo (sin hojas).
- La púa se prepara a partir de una ramita de 1 año de edad, cortando un trozo de 7 a 12 cm. de longitud y de un diámetro máximo de 2 centímetros. Deberá llevar 2 ó 3 yemas de madera. Como si fuera una estaquilla.
- Se hace un corte en bisel, tanto en el patrón como en la púa, y sobre ese mismo corte, se le da otro a ambos elementos, obteniéndose las lengüetas (ver dibujos).
- Patrón y variedad se ensamblan por las lengüetas, debiendo quedar en contacto el cambium de ambos. Este es el secreto. Hay que poner en contacto los cambiums de las dos piezas, si no, no prenderá. Si se pone sólo un poquito en contacto, fracasa.



Patrón más grueso que la púa

- Se amarra bien con rafia o con cinta adhesiva especial para injertos y se encera todo para protegerlo de la desecación.
- No se desata hasta que las yemas hayan brotado y midan unos 5-10 cm. Si los desatas demasiado pronto, el tejido de unión es muy tierno y escaso y se seca cuando parecía que ya estaba brotando. Mantener la atadura más tiempo del recomendado también es perjudicial, ya que estrangula al injerto por dificultar el paso de la savia.

2. Injerto de tocón de rama



Injerto lateral de tocón de rama

- Este método es útil para injertar ramas que son demasiado gruesas para el injerto inglés, pero no lo suficiente para ser injertadas por otros métodos, tales como el de hendidura o de corteza.
- Para este tipo de injerto los mejores patrones son ramas de alrededor de 3-5 cm. de diámetro.
- La mejor época es a finales de invierno o principios de primavera.
- La púa debe ser de 1 año de edad, contener 2 ó 3 yemas y tener unos 7,5 cm. de longitud.
- La púa sólo se afila por un lado, para que exista el máximo de cambium posible en contacto.
- Se hace sobre el patrón un corte inclinado profundizando hasta un tercio o la mitad del grosor de la rama.
- Se inserta inclinada procurando que quede en contacto el cambium del patrón y el de la variedad. Fundamental.
- Se ata firmemente con rafia o con una cinta especial para injertos y se encera sellando todas las aberturas para proteger de la desecación. El extremo de la púa también debe encerarse.
- No se desata hasta que las yemas hayan brotado y midan unos 5-10 cm. Si los desatas demasiado pronto, el tejido de unión es muy tierno y escaso y se seca cuando parecía que ya estaba brotando. Mantener la atadura más tiempo del recomendado también es perjudicial, ya que estrangula al injerto por dificultar el paso de la savia.

3. Injerto lateral subcortical

- La época es a finales de invierno, cuando ya se puede despegar la corteza del patrón con facilidad.
- Se hace un corte en T en una zona lisa de la corteza del patrón y se despega la corteza.
- La púa se prepara haciéndole un bisel sólo por un lado.
- Se introduce la estaca debajo de la corteza levantada.
- Se ata con rafia y se encera con mástic para injertar.
- Tras brotar la yema de la estaca se corta la parte superior del patrón para que toda la savia vaya al injerto y crezca vigoroso. A los 15 días se quita la atadura de rafia para que no estrangule al injerto.

- Este tipo de injerto es válido para todos los árboles y arbustos, tanto de hoja caduca como perenne.

En los de hoja perenne se sustituye la estaca por un esqueje con hojas y se cubre el injerto con una bolsa de plástico transparente durante varias semanas para que no se reseque.



Púa biselada



Injerto atado y encerado

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AGUILAR JL, ROJAS P, MARCELO A, PLAZA A, BAUER R, REININGER E, KLAAS CA, MERFORT I. Anti-inflammatory activity of two different extracts of *Uncaria tomentosa* (Rubiaceae). *J Ethnopharmacol* 2002 Jul;81(2):271-6.

AQUINO R, DE SIMONE F, PIZZA C, CONTI C, STEIN ML. Plant metabolites. Structure and in vitro antiviral activity of quinovic acid glycosides from *Uncaria tomentosa* and *Guettarda platypoda*. *J Nat Prod* 1989 Jul-Aug;52(4):679-85.

BOSCH FRAGUEIRO, CATALINA. Los alimentos transgénicos y la acción de la justicia. Disponible en *Cátedra de Biotecnología, Biodiversidad & Derecho*, sección Trabajos presentados. <http://www.biotech.bioetica.org/tb2.htm>

CANTAVELLA, MARTA. Paciente con sida ventilado en la sala político-administrativa de la Corte Suprema de Justicia de Venezuela. Disponible en *SIDA: un desafío bioético*, sección Perspectivas.

<http://www.sida.bioetica.org/sidacantavella.htm>

CARRERA, C.J. , A.E. LUGO. Los Sistemas de Mangles de Puerto Rico. 1978. Programa de la Zona Costanera, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales pag. 102

CICCIA, G.; COUSSIO, J.; MONGELLI, E. 1995. Insecticidal activity against *Aedes aegypti* larvae of some medicinal South. American plants. *J. Ethnopharmacol*, 72:185.

COE, SOPHIE D., COE, MICHAEL D. 1996. The True History of Chocolate

COPERACION TÉCNICA DEL GOBIERNO SUIZO –COTESU, DIRECCIÓN GENERAL FORESTAL FORESTAL Y DE FAUNA – DGFF. Proyecto de Capacitación, Extensión y Divulgación Forestal. 1988. Manual de Producción de Jebe. Pucallpa – Perú. 65 p.

DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES PROGRAMA MANEJO DE LA ZONA COSTANERA. 1984. Recursos naturales educa, Los manglares. Redacción: Lluch, A.R.; M. Ríos, Edición: J.I Malavé.

GARAVITO, G. 2003. Estandarización de dos modelos de actividad antimalárica como herramienta para la evaluación farmacológica de sustancias o extractos de origen vegetal. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia.

GUERRA ORDOÑEZ, , MARIA DE LOS ANGELES. Actividad antimicrobiana de *Senna alata* L. Rev Cubana Plant Med, ene.-abr. 2004, vol.9, no.1, p.0-0. ISSN 1028-4796.

JARDÍN BOTÁNICO MUNDANI <http://www.jardin-mundani.com>

MCNEIL, CAMERON (ED.). 2007. Chocolate in Mesoamerica: A Cultural History of Cacao. University of Florida Press. ISBN 10: 0-8130-2953-8.

MONGELLI E., DESMARCHELIER C., COUSSIO J. Y CICCIA G. 1995. Antimicrobial activity and interaction with DNA of medicinal plants from the Peruvian Amazon region. *J Rev*.

MOTAMAYOR, J. C., ET. AL. 2002. "Cacao domestication I: The Origin of the cacao cultivated by the Mayas", *Heredity* 89: 380-386

MUR E, HARTIG F, EIBL G, SCHIRMER M. Randomized double blind trial of an extract from the pentacyclic alkaloid-chemotype of *uncaria tomentosa* for the treatment of rheumatoid arthritis. *J Rheumatol* 2002 Apr; 29(4):678-81.

KITAJAMA M, HASHIMOTO K, TAKAMAYA H, SHAKAI SI. A new gluco indole alkaloid from Peruvian *Uncaria Tomentosa*. *Chem Pharm Bull* (Tokyo) 2000 Oct;48 (10):1410-2.

OBREGÓN, LE. Cat's claw "Uña de gato". Lima: Instituto de Fitoterapia Andina, 1995, 144 pp.

OBREGÓN, LE. Estudios sobre la «uña de gato» (*Uncaria tomentosa*). *Natura Medicatrix*, 1995; (37-78): 72-9.

PISCOYA J, RODRIGUEZ Z, BUSTAMANTE SA, Okuhama NN, Miller MJ, Sandoval M. Efficacy and safety of freeze-dried cat's claw in osteoarthritis of the knee: mechanisms of action of the species *Uncaria guianensis*. *Inflamm Res* 2001 Sep;50(9):442-8

REINHARD KH. *Uncaria Tomentosa* (Willd) D.C.: Cats Claw, uña de gato, or saventaro. *J. Altern Complement Med* 1999 Apr;5(2):143-51.

RIZZI R, RE F, BIANCHI A, DE FEO V, DE SIMONE F, BIANCHI L, STIVALA LA. Mutagenic and antimutagenic activities of *Uncaria tomentosa* and its extracts. *J Ethnopharmacol* 1993 Jan;38(1):63-77.

SANDOVAL M, CHARBONNET RM, OKUHAMA NN, ROBERTS J, KRENOVA Z, TRENTACOSTI AM, MILLER MJ. Cat's claw inhibits TNF α production and scavenges free radicals: role in cytoprotection. *Free Radic Biol Med* 2000 Jul 1;29(1):71-8.

SANDOVAL-CHACON M, THOMPSON JH, ZHANG XJ, LIU X, MANNICK EE, SADOWSKA-KROWICKA H, CHARBONNET RM, CLARK DA, MILLER MJ. Antiinflammatory actions of cat's claw: the role of NF-kappaB. *Aliment Pharmacol Ther* 1998 Dec;12(12):1279-89.

SANTA MARIA A, LOPEZ A, DIAZ MM, ALBAN J, GALAN DE MERA A, VICENTE ORELLANA JA, POZUELO JM. Evaluation of the toxicity of *Uncaria tomentosa* by bioassays in vitro. *J Ethnopharmacol* 1997 Aug;57(3):183-7

SENATORE A, CATALDO A, IASCCARINO FP, ELBERTI MG. Phytochemical and biological study of *Uncaria Tomentosa*. *Boll Soc Ital Biol Sper* 1989 Jun;65(6):517-20.

STEELE, J. C.; SIMMONDS, M. S.; VEICH, N. C.; WARHURST, D. 1999. Evaluation of the antiplasmodial activity of bisbenzylisoquinoline alkaloids from *Abuta grandifolia*.

WAGNER H, KREUTZKAMP B, JURCIC K. The alkaloids of *Uncaria tomentosa* and their phagocytosis-stimulating action. *Planta Med* 1985 Oct;51(5):419-23.

WILLIAMS JE. Review of antiviral and immunomodulating properties of plants of the Peruvian rainforest with a particular emphasis on Uña de Gato and Sangre de Grado. *Altern Med Rev* 2001 Dec;6(6):567-79.

http://es.wikipedia.org/wiki/Tagetes_erecta

<http://www.madridejos.net/fibras.htm>

<http://es.wikipedia.org/wiki/tanino>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Goma>

<http://www.oviedo.es/personales/carbon/curiosidades/carbon%20vegetal.htm>

http://es.Wikipedia.org/wiki/Aceite_esencial

<http://www.monografias.com/trabajos/grasas.shtml>

<http://es.wikipedia.org/wiki/resina>
http://www.wanamey.org/medicina_tradicional/plantas_medicinales.htm
http://es.wikipedia.org/Mauritia_flexuosa
http://es.wikipedia.org/wiki/palmera_%28planta%29
<http://es.wikipedia.org/wiki/Elaeis>
<http://www.infoagro.com/citricos.htm>
http://es.wikipedia.org/wiki/Mirciaria_dubia
http://es.wikipedia.org/wiki/Bertholletia_excelsa
http://es.wikipedia.org/wiki/Anacardium_occidentale
http://sisbib.unmsm.edu.pe/BvRevistas/Biologia/v11_n1/pdf/a11.pdf
<http://www.enjoyperu.com/ayahuasca/ayahuasca.htm>
<http://es.wikipedia.org/wiki/Orchidace>
<http://www.arbolesornamentales.com/Marantas.htm>