

DETERMINACION DEL CONTENIDO TANICO DE LA CORTEZA DE CINCO ÁRBOLES FORESTALES DE LA AMAZONIA PERUANA

David Aquino Yarihuamán ¹
Jorge Bueno Zárate ²

RESUMEN

En este estudio se exponen los resultados obtenidos en la determinación del tipo y contenido de tanino presente en la corteza de cinco árboles forestales de la amazonía peruana.

Se ha encontrado que de los cinco árboles estudiados, el “ucshaquiro colorado” (*Sclerolobium sp.*) es el único que justifica el aprovechamiento de su corteza como materia curtiente debido a que su contenido tánico es comparable al de varias de las principales materias tánicas del mundo.

SUMMARY

This research paper exposes the results obtained in the determination of tannin types and contents in the bark of 5 trees of the Peruvian Amazon.

Of the 5 trees studied, the ucshaquiro colorado (*Sclerolobium sp.*) is the only one that justifies the uses of its bark as tanning material, due to its tannin content, which is comparable to several of the most important tanning materials in the world.

INTRODUCCION

El Perú para cubrir las necesidades de material curtiente de la industria de curtición nacional, importa una apreciable cantidad de taninos, lo que ocasiona la salida de divisas al exterior. Teniendo en cuenta la existencia de un cuantioso recurso forestal en el país, es de suponer que en la flora peruana existan especies forestales con posibilidades de producción de tanino.

Con la intención de encontrar materias primas tánicas indígenas con valor económico, para la industria de curtición nacional y en particular de las tenerías rurales de la amazonía peruana, se determinó el tipo y contenido de tanino presente en la corteza del ucshaquiro colorado (*Sclerolobium sp.*), Cedro colorado (*Cedrela mexicana*), Machimango negro (*Eschweilera sp.*), Yacushapana amarilla (*Terminalia oblonga*) y Pashaco negro (?); especies del Bosque Nacional Alexander Von Humboldt (Pucallpa).

REVISION DE LITERATURA

Según Panshin (9) y Torner (13), aproximadamente el 30 por ciento de las plantas fanerógamas contienen tanino en cantidades sustanciales, y que se encuentran en todos los órganos o partes de la planta: raíces, cortezas, madera, hojas, frutos; o en las agallas causadas por insectos.

FAO (6) y, Torner (13) indican que los taninos se utilizan casi exclusivamente en la curtición de cuero para suela, cuero engrasado y para la curtición de cuero ligero.

¹ Profesor Contratado. Departamento Académico de Industrias Forestales.

² Profesor Principal. Departamento Académico de Industrias Forestales

Según Yague (16) el porcentaje de tanino contenido en las distintas cortezas depende de ciertos factores, entre los que destacan: época y forma de hacer el descortezado, la edad del árbol, localización del tanino en la corteza del tronco o de las ramas.

Según FAO (6) el contenido de tanino está influenciado por las condiciones climáticas, el suelo en que se desarrollan y la edad de las plantas.

Panshin (9) y Torner (13) manifiestan que las estructuras químicas de los taninos son muy complejas, y como resultado de esto, se han ideado varios sistemas de clasificación, los cuales fueron ideándose de acuerdo con el grado de conocimiento sobre estos en las diferentes épocas. Asimismo, indican que basándose en el comportamiento de los taninos frente a ciertos reactivos se hicieron las clasificaciones de Procter, de Meunier y Jarret y de Freudenberg.

Según Rogers (11) dos sustancias tánicas pertenecientes al mismo grupo tánico no dan el mismo cuero, porque no solo se combinan los taninos con los tejidos animales para formar cuero, sino que además los no taninos solubles, tales como ácidos, azúcares, resinas, colorantes, etc., son los que determinan la mayor o menor penetración, velocidad de curtido, coloración del cuero, firmeza y llenado.

Existen pocos estudios sobre taninos de especies forestales peruanas; Alván (1) en 1954, reportó el uso como materia curtiente, la corteza del pashaco (*Stryfuodendron guayanensia*), en las curtiembres de Iquitos. Cetraro (4) indica que entre 1915 y 1917 las curtiembres de Iquitos utilizaron como materia curtiente la corteza de la chuchuhuasha (*Heisteria pallida*). Este autor indica asimismo, que todas las curtiembres de Iquitos, desde 1917 hasta la fecha utilizan como materia curtiente la corteza del pashaco. Según este autor el árbol denominado pashaco comprende las siguientes especies: *Acacia polyphyla* D.C.; *Acacia caniculata*, wild; *Macrobium acaciaefolium*, Benth; *Schizolobium excelsum*, vog. var. *amazonicum* Duke; *Cassia multijuga*, Rich.

Ríos (10) en 1975, indica que el pashaco (*Schizolobium sp*) es la principal materia tánica usada en las curtiembres de Iquitos, y que en el análisis cualitativo y cuantitativo realizado en la corteza de dos variedades de pashaco (*Schizolobium sp*), encontró los siguientes resultados:

	Rumo pashaco	Pashaco colorado
Taninos	10.85 %	9.86 %
No taninos	5.55 %	2.01 %
Disolubles	3.94 %	0.25 %
Residuo fibroso	24.86 %	49.94 %
Humedad	54.80 %	37.94 %

Tipo de tanino: Piro catéquico.

Tupayachi (14) indica, que la cantidad de tanino en las vainas del fruto de la tara (*Caesalpinea spinosa*) varía entre 49.7 y 50.8%, y que el tanino es de tipo pirogálico.

Las principales materias tánicas del mundo, utilizadas extensamente en las tenerías industriales y rurales se presentan en el Cuadro No. 1, el cual ha sido elaborado basándose en la siguiente revisión bibliográfica: Banco de Nordeste do Brasil (2), FAO (6), Ferrer (7), Nogueira (8), Panshin (9), Ríos (10), Rogers (11), Secondini (12), Torner (13), Tupayachi (14) y Yague (16).

CUADRO No. 1 PRINCIPALES MATERIAS TÁNICAS DEL MUNDO				
Parte Usada	Nombre Vulgar	Nombre Científico	Contenido Tánico medio %	Procedencia
	castaño	<i>Castanea sativa</i>	6.8 - 10	Europa y Estados Unidos
	Catecú	<i>Acacia catecu</i>	35 - 55	India y Birmania
	Myrtan	<i>Eucaliptus wandoo</i>	10	Australia
Madera	Quebracho	<i>Schinopsis balansae</i>	18 - 22	Argentina, Paraguay y Bolivia.
		<i>Schinopsis heterophylla</i>		
		<i>Schinopsis lorentzii</i>		
	Tizra	<i>Rhus pentaphylla</i>	17 - 23	Marruecos, Argelia y Túnez
	Urunday	<i>Astronium balansae</i>	11 - 16	América del Sur
	Abeto	<i>Abies pectinata</i>	11.5	Alemania, Francia, Italia etc.
	Abedul	<i>Betula verrucosa</i>	8	Europa, Asia y América de! Norte.
	Babul	<i>Acacia arabica</i>	14	India
	Acacia (*)	<i>Acacia dealbata</i>	20	Australia
		<i>Acacia decurrens</i>	37	Australia
		<i>Acacia pycnantha</i>	41	Australia
	Alcornoque	<i>Quercus suber</i>	8.1 - 16.6	España, Portugal, Argelia, etc.
	Aliso (*)	<i>Alnus glutinosa</i>	8 - 13,5	Europa y América del Norte
	Camachile	<i>Pithecolobium dulce</i>	25	India, Filipinas y México
	Casia	<i>Cassia auriculata</i>	15 - 18	India
		<i>Cassia fistula</i>	11	India
Corteza	Encina	<i>Quercus ilex</i>	15 - 17	Mediterráneo
	Maletto	<i>Eucalyptus astringens</i>	40 - 57	Australia
	Mangle	<i>Rhizophora mangle</i>	35	Africa y América (Zonas pantanosas)
	Mimosa	<i>Acacia mollissima</i>	35	Africa, Australia, Brasil, etc.
	Myrtan	<i>Eucalyptus wandoo</i>	20	Australia.
	Pinos	<i>Pinus halepensis</i>	14.7	Europa, Africa y Asia
		<i>Pinus radiata</i>	17 - 18	España
	Roble	<i>Quercus pedunculata</i>	6 - 16	Europa
		<i>Quercus sessiliflora</i>		
	Hemlock	<i>Tsuga canadensis</i>	10 - 11	Estados Unidos y Canadá.
	Castañola	<i>Terminalia cattapa</i>	23	Brasil
	Pashaco (*)	<i>Schizolobium sp.</i>	9.8 - 10.8	Perú
	Badan	<i>Bergenia crassifolia</i>	16	Rusia, Alemania, etc.
	Gambier	<i>Nauclea gambier</i>	40	Indochina
Hojas	Lentisco (*)	<i>Pistacia lentiscus</i>	18.2	Mediterráneo
	Arrayan (*)	<i>Myrtus corrimunis</i>	8	Mediterráneo
	Roldó (*)	<i>Coriaria myrtifolia</i>	18.3	Mediterráneo
	Zumaque	<i>Rhus coriara</i>	22 - 32	Mediterráneo
	Granada (*)	<i>Punica granatum</i>	11.3	Africa y Mediterráneo
	Algarrobilla	<i>Caesalpinia brevifolia</i>	44 - 50	América Central y Sur
	Babul	<i>Acacia arabica</i>	20 - 30	Arabia, Senegal, India, etc.
Frutos y	Divi - divi	<i>Caesalpinia coriaria</i>	45.5	América Central y Sur, India
Vainas	Mirabolanos	<i>Terminalia chebuia</i>	30 - 40	India y Ceylán
	Tara	<i>Caesalpinia spinosa</i>	30 - 55	Perú, Chile, Bolivia y Africa
	Valonea	<i>Quercus aegilops</i>	30 - 40	Grecia y Turquía
	Almendro	<i>Terminalia cattapa</i>	20	India, Brasil y Cuba.
	Nueces de agallas	<i>Quercus infectoria</i>	36 - 58	Turquía
		<i>Cynips galloe - tintoria</i> **		
	Agallas knoppern	<i>Quercus tozae</i>	30	Europa
Formaciones	ó	<i>Quercus lusitanica</i>		
Patológicas	Agallones	<i>Quercus pedunculata</i>		
		<i>Quercus sessiliflora</i>		
		<i>(Cynips Quercus - trozae)</i> **		
		<i>(Cynips callicis)</i>		
	Agallas de china	<i>Rhus seinalata</i>	77	India, Japón y Chias.
		<i>(Aphis chinensis)</i> **		--

(*) De interés tánico rural o local.

(**) Insecto que provoca la formación de la agalla.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en la Sección de Análisis Químico del Laboratorio de Pulpa y Papel del Departamento de Industrias Forestales de la Universidad Nacional Agraria, La Molina.

Material estudiado

Las muestras de corteza para el estudio fueron recolectadas al azar, de la zona de vida bosque muy húmedo-premontano tropical (bmh-pt) del Bosque Nacional Alexander von Humboldt (Pucallpa).

Para la primera etapa del estudio se recolecto muestras de corteza de un árbol de las siguientes especies forestales (5).

	Nombre común	Nombre científico
1.	Cumala colorada	<i>Irianthera sp.</i>
2.	Cumala blanca	<i>Irianthera sp.</i>
3.	Lagarto caspi	¿?
4.	Pashaco blanco	<i>Albizia sp.</i>
5.	Goma huayo pashaco	<i>Parkia sp</i>
6.	Huayruro negro	<i>Hymenobium sp.</i>
7.	Tornillo	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>
8.	Anonilla	¿?
9.	Ucshaqui blanco	<i>Sclerobium sp.</i>
10.	Maria buena	<i>Lonchocarpus sp.</i>
11.	Ubos	<i>Spondias mombin</i>
12.	Pashaco negro	¿?
13.	Yacushapana amarilla	<i>Terminalia oblonga</i>
14.	Machimango negro	<i>Eschweilera sp.</i>
15.	Cedro colorado	<i>Cedrela mexicana</i>
16.	Ucshaqui Colorado	<i>Sclerobium sp.</i>

Mediante determinaciones cualitativas sobre taninos (reacciones con cloruro férrico y gelatina salada) practicadas sobre el extracto acuoso de las cortezas, en base la intensidad en las reacciones, se seleccionaron para el presente estudio las siguientes especies:

Nombre común	Nombre científico
Ucshaqui colorado	<i>Sclerobium sp.</i>
Cedro colorado	<i>Cedrela mexicana</i> Roem.
Machimango	<i>Eschweilera sp.</i>
Yacushapana amarilla	<i>Terminalia oblonga</i> (R. y P.) Eichler in Mart.
Pashaco negro	(*)

De estas especies seleccionadas, se recolectaron muestras de corteza de cinco árboles por cada especie.

La identificación de las especies estudiadas estuvo a cargo de la Sección de Dendrología del Departamento de Manejo Forestal de la UNA.

Los reactivos y equipos utilizados han sido los especificados por los métodos y procedimientos empleados.

MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

Análisis Cuantitativo

Para la determinación del contenido de tanino en la corteza, se utilizó el método de análisis cuantitativo de materias tánicas vegetales, adoptado por la Asociación Química Española de la Industria del Cuero, denominado de destanización directa (13), con las siguientes pequeñas modificaciones:

- La extracción para la obtención de las soluciones analíticas se realizó en 12 horas, en lugar de las 4 horas indicado por el método.
- Para la filtración de las soluciones en la determinación de las sustancias solubles totales se utilizó crisoles filtrantes ASTM 4-5.5 de porosidad F, en reemplazo de las bujías filtro Berkefeld, por no encontrarse en el mercado nacional este material.

Las soluciones analíticas se prepararon siguiendo el procedimiento indicado por el método utilizado. La extracción de las sustancias curtientes, se efectuó en un extractor de koch. La cantidad de corteza seca molida, utilizada para obtener dos litros de solución, con una concentración de 8 ± 0.5 gramos de tanino, se presenta en el Cuadro No. 2.

CUADRO No. 2 CANTIDAD DE CORTEZA SECA A UTILIZAR COMO MUESTRA EN LA PREPARACIÓN DE LAS SOLUCIONES ANALÍTICAS

ESPECIE	Cantidad de corteza seca (g) para obtener 2 litros de solución con una concentración de 8 ± 0.5 g de Tanino
Ucshaqui colorado <i>Sclerolobium sp.</i>	84
Cedro colorado <i>Cedrela mexicana</i>	150
Machimango negro <i>Eschweilera sp.</i>	140
Pashaco negro (?)	160
Yacushapana amarilla <i>Terminalia oblonga</i>	234

La determinación de la humedad (H), sólidos totales (T), sustancias solubles totales (S), no taninos (NT), fue efectuada siguiendo las indicaciones método utilizado.

Para este análisis cuantitativo, se realizaron dos extracciones y en cada extracción se efectuaron dos repeticiones para cada determinación y especie.

Análisis Cualitativo

La identificación del tipo de tanino contenido en la corteza de las cinco especies estudiadas se hicieron basándose en las siguientes reacciones específicas para productos tánicos según Procter (3, 15, 16) alumbre férrico, agua de bromo, sulfuro amónico, acetato de plomo-acético y formaldehído clorhídrico.

En este análisis, se tuvo en cuenta el resultado de dos repeticiones para cada reacción y especie. Las reacciones características que dan los taninos según Procter, quedan resumidas en el Cuadro No.3.

CUADRO No. 3 REACCIONES CARACTERISTICAS DE LOS TANINOS

Tipo de Tanino Reacción	Pirogálico	Pirocatéquico
Alumbre férrico	Coloración violeta Azulada	Coloración verde
Agua de bromo	No precipitan	Precipitan
	Precipitan	No Precipitan
Acetato de plomo acético	Precipitan	No Precipitan
Formaldehido - Ácido Clorhídrico	No precipitan o Precipitan parcialmente	Precipitan Completamente

RESULTADOS

El resultado de las determinaciones de sólidos totales, sustancias solubles totales, practicado en la corteza de las especies estudiadas, se presenta en el Cuadro N° 4.

El contenido de taninos, no taninos, insolubles, residuo fibroso y humedad hallado en la corteza de cada una de las cinco especies estudiadas, se presentan en el Cuadro N° 5.

El resultado de las reacciones que dieron las soluciones analíticas de cada una de las especies estudiadas, al ser sometidas a las reacciones de identificación del tipo de tanino se presentan en el Cuadro N° 6

**CUADRO No. 4 DETERMINACION DE SÓLIDOS TOTALES Y
SUSTANCIAS SOLUBLES TOTALES**

Contenido % Especie	Sólidos Totales (T)	Solubles Totales (S)
Ocshaquiuro colorado <i>Sclerobium sp.</i>	15.8	14.9
Cedro Colorado <i>Cedrela mexicana</i>	10.1	8.2
Machimango negro <i>Eschweilera sp.</i>	12.2	9.4
Pashaco negro (?)	13.1	10.9
Yacushapana Amarilla <i>Terminalia oblonga</i>	9.7	7.8

CUADRO No. 5 CONTENIDO TANICO DE LAS CORTEZAS

Contenido %	Especie Ucshaquiromo colorado <i>Sclerobium sp,</i>	Cedro colorado <i>Cedrela mexicana</i>	Machimango negro <i>Eschweilera sp.</i>	Pashaco negro (?)	Yacushapana amarilla <i>Terminalia Oblonga</i>
Taninos (1)	10	5.5	6	5.2	3.4
No taninos	4.9	2.7	3.4	5.7	4.4
Insolubles. (2)	0.9	1.9	2.8	2.2	1.9
Residuo fibroso(3)	73.6	76.6	76.4	75.7	81.8
Humedad	10.6	13.3	11.4	11.2	8.5
Total	100	100	100	1.00.0	100

(1) Taninos = S – NT

(2) Insolubles = T – S

(3) Residuo fibroso = 100 - (T + H)

CUADRO No. 6 REACCIONES DE LOS TANINOS CONTENIDOS EN LA CORTEZA

Reacción Especie	Alumbre férrico	Agua de bromo	Sulfuro amónico	Acetato de plomo y Acido acético		Formaldehído - Acido clorhídrico	
					Filtrado con Alumbre férrico		Filtrado con Alumbre férrico
Ucshaquiromo colorado <i>Sclerobium sp.</i>	Precipitado negro azulado	No precipita	Precipita despues de reposo	Precipitado	Violeta	Precipitado	Azul Violeta Oscuro
Cedro colorado <i>Cedrela mexicana</i>	Negro verdoso	Precipitado	*	No Precipita	Débil color verde	Precipitado	Ninguna coloración
Machimango negro <i>Eschweilera sp.</i>	Precipitado negro azulado	Precipitado	*	Precipitado	Verde Violeta	Precipitado	Azul Violeta Oscuro
Pashaco negro ?	Precipitado negro azulado	Precipitado	*	Precipitado	Verde Violeta	Precipitado	Azul Violeta Oscuro
Yacushapana amarilla <i>Terminalia oblonga</i>	Precipitado negro azulado	No precipita	*	Precipitado	Violeta	Precipitado	Azul Violeta Oscuro

(*) Por el bajo contenido tánico de la corteza de estas especies no se pudo obtener extractos con una concentración de 2.5% de taninos requeridos para esta prueba

DISCUSION

En el Cuadro N° 5 se puede apreciar que la corteza de todas las especies estudiadas tenía al momento de efectuar el estudio un bajo contenido de humedad. Estos bajos valores se deben a que las cortezas se tuvieron que secar en Pucallpa para evitar la proliferación de hongos, que hubiesen provocado la degradación de una parte de los taninos por fermentación.

En este mismo cuadro se puede apreciar que de las cinco especies estudiadas, el Ucsaquiuro colorado (*Sclerolobium sp.*) es la que presenta mayor contenido de tanino con 10%, siguiéndole en orden decreciente el machimango negro (*Eschweilera sp.*) con 6%, el cedro colorado (*Cedrela mexicana*) con 5.5%, el pashaco negro con 5.2% y finalmente se tiene a la yacushapana amarilla (*Terminalia oblonga*) con un 3.4% de tanino.

Comparando con los resultados obtenidos por Ríos (10) para el pashaco (*Schizolobium sp.*), se puede apreciar que el ucsaquiuro colorado es la única especie que presenta un contenido tánico semejante al rumo pashaco (10.85%) y al pashaco colorado (9.86%).

Comparando el contenido tánico que presenta la corteza de las cinco especies estudiadas, con las principales materias tánicas del mundo (Cuadro No. 1), se puede apreciar lo siguiente: el contenido tánico de la corteza del ucsaquiuro colorado, (*Sclerolobium sp.*) es superior a la corteza de *Betula verrucosa* (8%) y a la hoja de *Myrtus communis* (13%) y es igual o semejante a las maderas de *Castanea sativa* (6.8 – 10%), *Eucalyptus wandoo* (10%) y *Astronium balansae* (11 - 16%); a la corteza de *Quercus suber* (8.1 - 16.6%) *Alnus glutinosa* (8 - 13.5%) *Cassia fistula* (11%), *Quercus pedunculata* y *Quercus sessiliflora* (6 - 16%) y *Tsuga canadensis* (10 – 11%); y al fruto de *Punica granatum* (11.3 %).

Las demás especies estudiadas: machimango negro, cedro colorado, yacushapana amarilla y pashaco negro, presentan contenido tánico inferior a todas las principales materias tánicas del mundo.

De los resultados obtenidos en el análisis cualitativo, presentado en el Cuadro N° 6 y efectuadas las comparaciones con el Cuadro No. 3 y las tablas LX y LXI de Villavecchia (15), se ha establecido que el tipo de tanino presente en la corteza de las cinco especies estudiadas es el siguiente:

- El ucsaquiuro colorado (*Sclerolobium sp.*) y la yacushapana amarilla (*Terminalia oblonga*) contienen tanino tipo pirogálico.
- El cedro colorado (*Cedrela mexicana*) contiene tanino tipo pirocatéutico.
- El machimango negro (*Eschweilera sp.*) y el pashaco negro (?) contienen tanino, tipo mixto.

Comparando el tipo de tanino presente en la corteza de las especies estudiadas, con el pashaco (*Schizolobium sp.*) estudiado por Ríos (10) se tiene que el cedro colorado es la única especie que igual tipo de tanino, es decir pirocatéutico. En el caso del ucsaquiuro colorado cabe indicar que éste es diferente por presentar tanino tipo pirogalico.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. De las cinco especies estudiadas, el ucsaquiuro colorado (*Sclerolobium sp.*) es la única que justifica el aprovechamiento de su corteza como materia curtiente, debido a que su contenido tánico es comparable al de varias de las principales materias tánicas del mundo.

2. Las cortezas del cedro colorado (*Cedrela mexicana*) machimango negro (*Eschweilera sp.*), yacushapana amarilla (*Terminalia oblonga*) y pashaco negro (?), no son económicamente aprovechables por tener un contenido tánico inferior a todas las principales materias tánicas del mundo.
3. La corteza del ucshaquiro colorado (*Sclerolobium sp.*) posee diferente tipo de tanino, pero similar contenido de tanino al de la corteza del pashaco (*Schizolobium sp.*), principal materia tánica usada en las curtiembres de Iquitos.
4. Realizar estudios de las propiedades tecnológicas de la madera del ucshaquiro colorado, de tal manera que se pueda aprovechar simultáneamente la corteza y la madera.
5. Efectuar estudios conducentes a la obtención de extractos tánicos comerciales de materias primas nacionales, realizando las correspondientes pruebas de curtición en forma adecuada.

BIBLIOGRAFIA

1. **ALVAN, A.** 1954. El uso del "pashaco", como materia tánica y probabilidades de su industrialización en la selva. Revista Colonias y Foresta. Ministerio de Agricultura. Lima. No. 9 -11: 55-58.
2. **BANCO DE NORDESTE DO BRASIL, S.A.** 1966. Notas Preliminares sobre Aproveitamiento do "Tanino Da Terminalia catapa". Fortaleza Ceará Brasil. 30p.
3. **BERL - LUNGE - D'ANS.** 1948, Métodos de Análisis Químico Industrial. Tomo V. Ed. Labor, S.A. Barcelona. 1584p.
4. **CETRARO DE SOUZA, G.** 1962. Proyecto de una Fábrica de Suela a base de la Corteza del Pashaco. Tesis para optar el Título de Ingeniero Químico. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Química. Lima - Perú. 68 p.
5. **F.A.O.** Inventario Forestal del Bosque Nacional Alexander Von Humboldt, Región de Pucallpa Perú Forestal International Limited Vancouver Canadá. Proyecto No.. F 806. Roma-Italia. 1975. 160p.
6. ----- Técnicas de Curtición Rural. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. Cuadernos de Fomento Agropecuario No. 68. Roma-Italia. 1975. 160 p.
7. **FERRER, R.** Fabricación de Extractos Curtientes y curtición de pieles. Ed. José Montesó, 2da.edición. Buenos Aires. 1945. 450 p.
8. **NOGUER, J.** Materias Tintorias y Curtientes. Ed. Glem, Buenos Aires. 1947. 128 p.
9. **PANSHIN, A. Y OTROS.** Productos Forestales. Ed. Salvat S.A: Barcelona-Madrid. 1959. 605 p. Traducido del inglés por J.L. Vives Comallonga.
10. **RIOS, J.** "El Extracto Tánico de la Corteza del Pashaco (*Schizolobium sp.*)". Tesis para optar el título de Ingeniero Químico. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos-Perú. 1975. 78p.

11. **ROGERS, A.** 1953. Tratado Completo de Fabricación de Cueros y Pieles. Ed. Ossó, 2da Edición. Barcelona. 512 p.
12. **SECONDINI, O.** 1950. Curtiduría y Curtientes en Guatemala. Instituto de Fomento de la Producción. Guatemala. 144 p.
13. **TORNER, J. Y OTROS.** 1969. Los Taninos Vegetals. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Madrid. 290 p.
14. **TUPAYACHI, R.** 1955. Ensayos de la Tara. Tesis para optar el Título de Bachiller . Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Química. Lima-Perú. 120 p.
15. **VILLAVECCHIA, V.** 1949. Tratado de Química Analítica Aplicada. Tomo II. Ed. Gustavo Gili S.A. Barcelona 1012 p.
16. **YAGUE, A.** 1967. La corteza de Encina y Roble como material curtiente. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. Madrid. 43 p.

