

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES



**“APTITUD DE CUATRO ESPECIES FORESTALES DEL PERÚ
COMO FUENTE MADERABLE CON VALOR EN LA CRIANZA DE
AGUARDIENTES”**

TESIS PARA OPTAR TÍTULO DE INGENIERA FORESTAL

ANGELLA JOHANA LLANOS MUÑOZ

LIMA – PERÚ

2023

**La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24 – Reglamento de propiedad intelectual)**

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

7%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de Colombia Trabajo del estudiante	1%
2	dialnet.unirioja.es Fuente de Internet	1%
3	purl.org Fuente de Internet	<1%
4	www.scribd.com Fuente de Internet	<1%
5	cybertesis.uach.cl Fuente de Internet	<1%
6	idoc.pub Fuente de Internet	<1%
7	ingenierias.uanl.mx Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	<1%

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

**“APTITUD DE CUATRO ESPECIES FORESTALES DEL PERÚ
COMO FUENTE MADERABLE CON VALOR EN LA CRIANZA DE
AGUARDIENTES”**

**TESIS PARA OPTAR TÍTULO DE INGENIERA FORESTAL
ANGELLA JOHANA LLANOS MUÑOZ**

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

*Ing. Manuel Chavesta Custodio, Dr.
Presidente*

*Ing. Elvito Fabián Villegas Silva, Dr.
Miembro*

*Ing. Aldo Joao Cárdenas Oscanoa, Mg.Sc.
Miembro*

*Ing. Beatriz Alma Hatta Sakoda, Mg.Sc.
Asesora*

*Ing. Héctor Enrique Gonzales Mora, Ph.D.
Co Asesor*

Resumen

*El estudio de nuevas especies maderables para elaborar barricas para crianza es de particular interés en el sector tonelero. La importancia de la madera parte de la capacidad de ceder sustancias, permitiendo durante la crianza oxidativa o envejecimiento de las bebidas alcohólicas adquieran mayor calidad y variedad en aroma, color y sabor. En esta investigación se analizaron los extractos provenientes de chips de maderas de cuatro especies forestales del Perú: *Prosopis pallida*, *Myroxylon balsamum*, *Manilkara bidentata* y *Guarea Kunthiana*. Estas especies fueron seleccionadas de acuerdo a diferentes criterios, como densidad, contenido de lignina, color de la madera, resistencia a torrefacción, con propiedades mecánicas potenciales, con trazabilidad para su comercialización o con opción de uso de residuos de la madera. El producto de envejecimiento elaborado a partir de madera torrefactada, adquirida con alcohol (etanol) derivado de la melaza de caña de azúcar, envejecido con el método de envejecimiento acelerado durante un período de 1,5 meses, se caracterizó por el contenido fenólico, color, marcadores de envejecimiento (vainillina y siringaldehído), metales y, por último, análisis sensorial. Además, se determinó la densidad básica, análisis termogravimétrico y solubilidad como propiedades de las maderas. Los resultados estadísticos mostraron diferencias poco significativas entre las muestras bajo crianza a partir de maderas torrefactadas y sin torrefactar, pero mayores diferencias significativas entre las cuatro especies de madera seleccionadas, como el algarrobo y estoraque. En general, las cuatro especies de madera presentan diferencias significativas que hacen peculiar a las muestras bajo crianza unas más distintas de otras. Estos resultados proporcionan criterios de selección con el fin de brindar autenticidad en la composición de la bebida alcohólica añejada, abriendo puertas a nuevos sabores, texturas y aromas para continuar estudios comerciales.*

*Palabras claves: Maderas tropicales, análisis sensorial de alcohol etílico, *Prosopis pallida*, *Myroxylon balsamum*, *Manilkara bidentata* y *Guarea Kunthiana*.*

Abstract

*The study of new wood species for elaborating barrels for aging of alcoholic beverages is of particular interest in the cooperage sector. The importance of wood stems from its capacity to yield substances, allowing alcoholic beverages to acquire greater quality and variety in aroma, color and flavor during oxidative aging. In this research, extracts from wood chips of four Peruvian forest species were analyzed: *Prosopis pallida*, *Myroxylon balsamum*, *Manilkara bidentata* and *Guarea Kunthiana*. These species were selected according to different criteria, such as density, lignin content, wood color, resistance to torrefaction, with potential for good mechanical properties, with traceability for commercialization or with the option of using wood residues. The aging product made from torrefied wood, purchased with alcohol (ethanol) derived from sugar cane molasses, aged with the accelerated aging method for a period of 1,5 months, was characterized for phenolic content, color, aging markers (vanillin and syringaldehyde), metals and, finally, sensory analysis. In addition, basic density, thermogravimetric analysis and solubility were determined as wood properties. Statistical results presented insignificant differences between samples aged from roasted and unroasted wood, but greater significant differences between the four selected wood species, such as algarrobo and estoraque. In general, the four woods species presented significant differences that make the aging peculiar to some more distinct from others. These results provide selection criteria to provide authenticity in the composition of the aged alcoholic beverage, opening doors to new flavors, textures and aromas for further commercial studies.*

*Keywords: Tropical wood, sensory analysis of ethyl alcohol, *Prosopis pallida*, *Myroxylon balsamum*, *Manilkara bidentata* and *Guarea Kunthiana**