



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

"Año de la recuperación y consolidación de la Economía Peruana"

RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA

N° 895-2025-UNF/CO

Sullana, 17 de octubre de 2025.

VISTOS:



Oficio N° 176-2025-UNF-VPAC/FCEA-UI, de fecha 03 de octubre de 2025; Oficio N° 1432-2025-UNF-VPAC/FCEA, de fecha 03 de octubre de 2025; Oficio N° 4222-2025-UNF-VPAC, de fecha 09 de octubre de 2025; y,

CONSIDERANDO:



Que, el artículo 18° de la Constitución Política del Perú, prescribe que la Universidad es autónoma en su régimen normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico: Las Universidades se rigen por sus propios estatutos en el marco de la Constitución y de las leyes.

Que, mediante Ley N° 29568 del 26 de julio de 2010 se crea la Universidad Nacional de Frontera en el distrito y provincia de Sullana, departamento de Piura, con fines de fomentar el desarrollo sostenible de la Subregión Luciano Castillo Colonna, en armonía con la preservación del medio ambiente y el desarrollo económico sostenible; y, contribuir al crecimiento y desarrollo estratégico de la región fronteriza noroeste del país.

Que, el artículo 8° de la Ley Universitaria, establece que la autonomía inherente a las Universidades se ejerce de conformidad con la Constitución y las Leyes de la República e implica los derechos de aprobar su propio estatuto y gobernarse de acuerdo con él, organizar su sistema académico, económico y administrativo.

Que, mediante Resolución Viceministerial N° 244-2021-MINEDU, de fecha 27 de julio del 2021, se aprueba el Documento Normativo denominado "Disposiciones para la constitución y funcionamiento de las comisiones organizadoras de las universidades públicas en proceso de constitución", en el numeral 6.1.4., señala que son funciones de la Comisión Organizadora, literal g) "Concordar y ratificar los planes de estudios y de trabajo propuestos por las unidades académicas.

Que, mediante Resolución de Comisión Organizadora N° 461-2021-UNF/CO de fecha 29 de noviembre de 2021, se resuelve aprobar el Estatuto de la Universidad Nacional de Frontera.

Que, en el Estatuto en mención, en su TÍTULO III se establece las DISPOSICIONES TRANSITORIAS, FINALES Y DEROGATORIAS:

Página | 1



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

"Año de la recuperación y consolidación de la Economía Peruana"

RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA

A. DISPOSICIONES TRANSITORIAS

PRIMERA. POTESTAD DE LA COMISIÓN ORGANIZADORA

En base al artículo 29 de la Ley Universitaria, la Comisión Organizadora de la UNF tiene a su cargo la aprobación del presente Estatuto, reglamentos y documentos de gestión académica, de investigación y administrativa, formulados en los instrumentos de planeamiento, así como su conducción y dirección hasta que se constituyan los órganos de gobierno que de acuerdo a ley corresponda.

SEGUNDA. PROCESO DE CONSTITUCIÓN

Durante el proceso de constitución de la Universidad, los artículos del presente Estatuto, que se opongan, contradigan o no puedan implementarse de acuerdo a lo establecido en la normativa de la SUNEDU y MINEDU, respecto a garantizar las condiciones básicas de calidad, quedan en suspenso hasta que se constituyan los órganos de gobierno de la universidad. Encontrándose la Comisión organizadora facultada a emitir resoluciones que permitan el adecuado funcionamiento de la universidad hasta culminar el proceso de constitución.

CUARTA. GOBIERNO DE LA UNF

Durante el proceso de constitución de la Universidad, el gobierno de ésta se ejerce por:

- a) La Comisión Organizadora, tiene atribuciones administrativas que competen a la Asamblea Universitaria, al Consejo Universitario y al Consejo de Facultad.
- b) El Presidente de la Comisión Organizadora de la UNF, tiene atribuciones propias del Rector.
- c) Los Coordinadores de Facultad tiene atribuciones de Decano.

QUINTA. ÓRGANOS DE ALTA DIRECCIÓN

Durante el proceso de constitución de la UNF, los Órganos de Alta Dirección de ésta, lo constituyen:

- a) La Presidencia de Comisión Organizadora, que cumple funciones asignadas al Rectorado.
- b) La Vicepresidencia Académica de Comisión Organizadora, que cumple funciones asignadas al Vicerrectorado Académico.
- c) La Vicepresidencia de Investigación de Comisión Organizadora, que cumple funciones asignadas al Vicerrectorado de Investigación.

Que, el Artículo 22° literal f) del Estatuto de la Universidad de Frontera establece que el Consejo Universitario tiene como atribución: Concordar y ratificar los planes de estudios y de trabajo propuestos por las unidades académicas.

Que, mediante Resolución de Decanato N° 044-2024-UNF-VPAC/FIAB, de fecha 19 de febrero de 2024, se aprobó el Reglamento de Investigación Formativa para la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología, presentado por la Unidad de Investigación FIAB – UNF



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

"Año de la recuperación y consolidación de la Economía Peruana"

RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA

y que tiene como fin establecer los lineamientos para el desarrollo de investigación formativa de la Facultad en mención y Escuelas Profesionales adscritas, que involucran a docentes y estudiantes de la Universidad Nacional de Frontera.

Que, mediante Resolución de Comisión Organizadora N° 703-2025-UNF/CO, de fecha 29 de agosto de 2025, se aprobó con eficacia anticipada, el Plan de Trabajo de Investigación Formativa: "XILOTECA CON FICHAS TECNICAS DE ESPECIES FORESTAL MADERABLES", organizado por el M.Sc. Handry Martin Rodas Purizaga y estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas y Ambientales de la Universidad Nacional de Frontera.

Que, con Oficio N° 176-2025-UNF-VPAC/FCEA-UI, de fecha 03 de octubre de 2025, el Jefe de la Unidad de Investigación solicita al Coordinador de la Facultad de Ciencias Económicas y Ambientales, la aprobación del informe final de investigación formativa: "XILOTECA CON FICHAS TECNICAS DE ESPECIES FORESTAL MADERABLES", mediante acto resolutivo.

Que, mediante Oficio N° 1432-2025-UNF-VPAC/FCEA, de fecha 03 de octubre de 2025, el Coordinador de la Facultad de Ciencias Económicas y Ambientales remite a la Vicepresidencia Académica, el informe final del Plan de Trabajo de Investigación Formativa: "XILOTECA CON FICHAS TECNICAS DE ESPECIES FORESTAL MADERABLES", presentado por el docente M.Sc. Handry Martin Rodas Purizaga, para su aprobación correspondiente.

Que, con Oficio N° 4222-2025-UNF-VPAC, de fecha 09 de octubre de 2025, la Vicepresidencia Académica eleva a Presidencia de la Comisión Organizadora, el Informe Final del Plan de Trabajo de Investigación Formativa: "XILOTECA CON FICHAS TECNICAS DE ESPECIES FORESTAL MADERABLES", ejecutado por docente de la Facultad Ciencias Económicas y Ambientales, para efectos de aprobación mediante acto resolutivo de la Comisión Organizadora.

Que, respecto al Artículo IV el Título Preliminar del Texto Único Ordenado de la Ley de Procedimiento Administrativo General, aprobada mediante Decreto Supremo número 004-2019-JUS, recoge como uno de los Principios del Procedimiento Administrativo, el Principio de Legalidad por el cual queda sentado que las autoridades administrativas deben actuar con respeto a la constitución, la ley y al derecho, dentro de las facultades que le estén atribuidas y de acuerdo con los fines para los que les fueron conferidas.

Que, con ACTA N° 062-2025-SO-CO, de fecha 16 de octubre de 2025, en Sesión Ordinaria de Comisión Organizadora de la Universidad Nacional de Frontera, luego de analizar la documentación presentada y de revisar los informes técnicos y legales indicados en los considerandos de la presente Resolución, por unanimidad se acordó:

Estando a lo expuesto y en uso de las atribuciones conferidas por la Ley Universitaria – Ley N° 30220 y por la Resolución Viceministerial N° 045-2023-MINEDU, Resolución Viceministerial N°



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

"Año de la recuperación y consolidación de la Economía Peruana"

RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA

064-2024-MINEDU y Acta de Acuerdos de Sesión Ordinaria de Comisión Organizadora N° 062-2025-SO-CO, de fecha 16 de octubre de 2025.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - APROBAR el Informe Final del Plan de Trabajo de Investigación Formativa: "XILOTECA CON FICHAS TECNICAS DE ESPECIES FORESTAL MADERABLES", realizado por el M.Sc. Handry Martin Rodas Purizaga y estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas y Ambientales de la Universidad Nacional de Frontera, el mismo que como anexo forma parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO SEGUNDO. - AUTORIZAR la emisión de certificados del Plan de Trabajo de Investigación Formativa: "XILOTECA CON FICHAS TECNICAS DE ESPECIES FORESTAL MADERABLES", en mérito a lo aprobado en el artículo precedente.

ARTÍCULO TERCERO. - NOTIFICAR a través, de los mecanismos más adecuados y pertinentes, para conocimiento y fines correspondientes.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y EJECÚTESE.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA
Dr. José Porfirio Malero López
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN ORGANIZADORA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA
Abg. Jorge Romulo Gallardo Torres
SECRETARIO GENERAL

Página | 4

UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA

“XILOTECA CON FICHAS TÉCNICAS DE ESPECIES FORESTAL MADERABLES”

Me

Estudiante Responsable

Alumnos del VI ciclo de Ingeniería Forestal

Docente Asesor

Maestro en ciencias, Handry Martin Rodas Purizaga



Semestre Académico:

2025 -I

Asignatura: Propiedades de la madera



RCO N°002

Sullana – Perú

2025



INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	4
I. INTRODUCCIÓN	5
II. MARCO TEÓRICO O REFERENCIAL	6
2.1. Importancia del estudio de la madera en la ingeniería forestal	6
2.2. Propiedades fisico-mecánicas de la madera	6
2.3. La xiloteca como herramienta educativa y técnica	6
2.4. Elaboración de fichas técnicas de especies maderables	7
2.5. Identificación de la madera	7
2.6. Fichas dendrológicas	8
2.7. Macroscopia de la madera	8
III. METODOLOGÍA	9
3.1. Selección de las especies maderables.....	9
3.2. Recolección de muestras de xiloteca.....	9
3.3. Análisis de las propiedades fisico-mecánicas de la madera	10
3.4. Elaboración de las fichas técnicas	10
3.5. Análisis comparativo y discusión.....	11
3.6. Presentación y defensa de resultados	11
IV. RESULTADOS.....	12
4.1. Colicodendron scabridum (zapote)	12
4.2. Vachellia macracantha (Humb. & Bonpl. ex Willd.) - Faique.....	13
4.3. Handroanthus chrysanthus (guayacan).....	14
4.4. Bursera graveolens (Palo santo).....	15
4.5. Análisis de los resultados:	16
4.6. Presentación de Xiloteca de las especies:.....	16
V. DISCUSIÓN.....	18
VI. CONCLUSIONES	19
VII. RECOMENDACIONES.....	19
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
ANEXOS.....	23



[Handwritten signature]

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Propiedades organolépticas de la especie <i>Colicodendron scabrida</i>	12
Tabla 2. Propiedades físicas de la especie <i>Colicodendron scabrida</i>	13
Tabla 3. Propiedades organolépticas de la especie <i>Vachellia macracantha</i> (Humb. & Bonpl. E Willd.)	13
Tabla 4. Propiedades organolépticas de la especie <i>Vachellia macracantha</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.)	14
Tabla 5. Propiedades organolépticas de la especie <i>Handroanthus chrysanthus</i>	14
Tabla 6. Propiedades organolépticas de la especie <i>Handroanthus chrysanthus</i>	15
Tabla 7. Propiedades organolépticas de la especie <i>Bursera graveolens</i>	15
Tabla 8. Propiedades organolépticas de la especie <i>Bursera graveolens</i>	16

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Presentación de muestras y fichas dendrológicas del primer grupo de especies	16
Figura 2. Presentación de muestras y ficha dendrológicas del segundo grupo de especies	17

[Handwritten signature]





RESUMEN

El conocimiento y la correcta identificación de las propiedades de la madera son esenciales para la ingeniería forestal y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. El objetivo fue desarrollar una Xiloteca con fichas dendrológicas y muestras de madera de especies forestales maderables características del bosque seco, con fines académicos, de conservación y divulgación científica. Se realizó una recolección de muestras en áreas representativas del bosque seco. El proceso incluyó identificación en campo de especies maderables, recolección de muestras de fragmentos de madera (tronco/sección transversal), preparación, preservación de las muestras en laboratorio, y elaboración de 4 fichas dendrológicas completas y acondicionamiento de 12 muestras de madera para la Xiloteca teniendo que el Algarrobo posee Textura fina, color marrón oscuro, densidad alta; el Guayacán es de Madera muy densa, color amarillo dorado; el Faique tiene madera de textura media, color claro, Zapote tiene madera liviana, color beige claro, fácil de cortar y secar, baja resistencia a la humedad.





I. INTRODUCCIÓN

El estudio de las propiedades de la madera es fundamental para los futuros ingenieros forestales, ya que permite comprender cómo las características físico-mecánicas de las especies maderables influyen en su uso y aprovechamiento sostenible (Aguilar-Rodríguez & González, 2019). En este contexto, la xiloteca o banco de muestras de madera se convierte en una herramienta esencial para la identificación, caracterización y clasificación de las especies forestales (Lemoine & Mendoza, 2018).

A través de las fichas técnicas de cada especie maderable, los estudiantes pueden analizar propiedades como la densidad, la resistencia, la conductividad térmica y las propiedades acústicas, entre otras, que determinan su idoneidad para diversas aplicaciones industriales (Hernández & Koubaa, 2021).

Este trabajo de investigación tiene como objetivo principal el desarrollo de un conjunto de fichas técnicas de especies forestales maderables presentes en el contexto local o nacional, facilitando así la recolección y sistematización de datos esenciales sobre las especies más utilizadas en la industria maderera (INIFAP, 2020). Además, se busca fomentar en los estudiantes la capacidad de evaluar las propiedades físicas y mecánicas de la madera a partir de un enfoque técnico y científico, promoviendo su capacidad crítica frente al uso sostenible de estos recursos naturales (FAO, 2022).

A través de este trabajo, los estudiantes adquirirán habilidades prácticas y conocimientos profundos sobre las especies maderables más relevantes en la industria forestal, proporcionando un marco de referencia útil tanto para proyectos de investigación como para la gestión y planificación del aprovechamiento de los recursos forestales madereros (Aguilar-Rodríguez & González, 2019; FAO, 2022).





II. MARCO TEÓRICO O REFERENCIAL

2.1. Importancia del estudio de la madera en la ingeniería forestal

La madera es uno de los recursos naturales más utilizados a nivel mundial por su versatilidad, sostenibilidad y propiedades físico-mecánicas únicas. En el ámbito de la ingeniería forestal, el conocimiento profundo de sus características resulta fundamental para garantizar un uso eficiente, seguro y sostenible de las especies forestales maderables (Aguilar-Rodríguez & González, 2019). Comprender cómo se comportan las distintas maderas frente a factores como la carga, la humedad, la temperatura o el tiempo, permite tomar decisiones técnicas fundamentadas en proyectos de construcción, diseño industrial y gestión de bosques.

2.2. Propiedades físico-mecánicas de la madera

Las propiedades físico-mecánicas de la madera incluyen una variedad de aspectos que influyen directamente en su rendimiento y aplicabilidad. Entre las más relevantes se encuentran:

- **Densidad:** Se relaciona con la resistencia y durabilidad del material.
- **Resistencia mecánica:** Define la capacidad de la madera para soportar cargas sin romperse.
- **Conductividad térmica:** Relevante en aplicaciones de aislamiento.
- **Higroscopicidad:** La capacidad de absorber o liberar humedad del ambiente.
- **Propiedades acústicas:** Importantes en usos musicales o arquitectónicos.

Estas propiedades varían significativamente entre especies, lo cual obliga a una caracterización específica de cada tipo de madera para su correcto uso (Hernández & Koubaa, 2021).

2.3. La xiloteca como herramienta educativa y técnica

Una xiloteca es una colección ordenada de muestras de madera que permite la identificación, estudio y comparación de especies maderables. En entornos académicos y técnicos, funciona como una herramienta de referencia para estudiantes e investigadores forestales. A través de las muestras físicas y las fichas técnicas asociadas, es posible observar y analizar visualmente el color, la textura, el veteado y otras características anatómicas de la madera (Lemoine & Mendoza, 2018).





2.4. Elaboración de fichas técnicas de especies maderables

Las fichas técnicas son documentos que sistematizan información clave de cada especie maderable, incluyendo su nombre científico y común, distribución geográfica, propiedades físico-mecánicas, usos tradicionales e industriales, y recomendaciones de manejo. Estas fichas permiten una comparación estandarizada y facilitan el acceso a datos útiles para la planificación forestal, el comercio maderero y la investigación (INIFAP, 2020).

El desarrollo de fichas técnicas en el contexto educativo permite a los estudiantes fortalecer competencias técnicas, científicas y críticas, integrando conocimientos teóricos con la observación práctica y la recolección de datos en campo. Asimismo, promueven una visión responsable del aprovechamiento forestal, alineada con los principios del desarrollo sostenible (FAO, 2022).

2.5. Identificación de la madera

La identificación de la madera es un proceso técnico que permite reconocer a qué especie vegetal pertenece una muestra de madera, a partir del análisis de sus características anatómicas, físicas y sensoriales. Esta identificación es fundamental para garantizar un uso adecuado del recurso, ya que las propiedades tecnológicas de la madera varían significativamente entre especies, incluso dentro de un mismo género (Lemoine & Mendoza, 2018).

Los métodos de identificación se dividen en dos grandes grupos:

- **Métodos macroscópicos:** Se basan en características visibles a simple vista o con lupa, como el color, el olor, el brillo, la textura, la porosidad, los radios leñosos y los anillos de crecimiento.
- **Métodos microscópicos:** Requieren la observación de cortes anatómicos con microscopio óptico o electrónico, lo que permite una identificación mucho más precisa, aunque también más especializada (IAWA, 2004).

La identificación precisa de la madera es clave en el control del comercio ilegal, la trazabilidad de productos forestales y la protección de especies en peligro.





2.6. Fichas dendrológicas

Las fichas dendrológicas son documentos técnicos que sistematizan la información botánica de los árboles, incluyendo tanto aspectos morfológicos como ecológicos y taxonómicos. Estas fichas permiten la correcta identificación y clasificación de las especies forestales, y son especialmente útiles para estudiantes, técnicos y profesionales del sector forestal (INIFAP, 2020).

Una ficha dendrológica típica incluye:

- Nombre científico y común de la especie
- Familia botánica
- Descripción del árbol (altura, diámetro, forma del fuste, copa)
- Descripción de hojas, flores, frutos y corteza
- Distribución geográfica y hábitat
- Usos tradicionales e industriales
- Estado de conservación

Estas fichas complementan las fichas técnicas de la madera, ya que entregan el contexto ecológico y biológico de la especie, mientras que las fichas técnicas enfocan el análisis en las propiedades del material leñoso.



2.7. Macroscopia de la madera

La macroscopia de la madera se refiere al estudio de las características anatómicas observables a simple vista o con ayuda de lupa manual (hasta 10x). Este análisis permite identificar de manera rápida las especies maderables, especialmente cuando no se cuenta con herramientas microscópicas o cuando se trabaja en campo (Hoadley, 2000).

Las principales características macroscópicas evaluadas son:

- **Poros o vasos:** tamaño, distribución (difusa o anular), visibilidad a simple vista.
- **Radios leñosos:** número, grosor y visibilidad
- **Anillos de crecimiento:** definidos o indefinidos
- **Parénquima axial:** disposición (paratraqueal, apotraqueal, etc.)
- **Color, olor, textura y brillo**





La observación macroscópica es un componente esencial de la xiloteca, ya que permite la clasificación inicial de las muestras y sirve como base para estudios posteriores más detallados. Además, es un recurso didáctico invaluable en la enseñanza de anatomía de la madera.

III. METODOLOGÍA

La investigación será de tipo aplicada y descriptiva, ya que busca obtener información específica sobre las propiedades de la madera de especies maderables seleccionadas, y sus aplicaciones en la industria. El enfoque será práctico, ya que los estudiantes estarán involucrados en el análisis de muestras reales de madera y la realización de pruebas de laboratorio.

La metodología empleada en este trabajo de investigación formativa se basa en un enfoque **exploratorio y práctico**, donde los estudiantes realizarán actividades tanto de laboratorio como de campo, permitiéndoles desarrollar habilidades investigativas y técnicas en el análisis de las propiedades de las especies maderables. A continuación, se describen las etapas clave del proceso metodológico:

3.1. Selección de las especies maderables

- **Objetivo:** Identificar y seleccionar las especies maderables más relevantes y representativas para la elaboración de fichas técnicas.
- **Procedimiento:**
 - Los estudiantes realizarán una revisión bibliográfica y documental sobre las especies maderables más utilizadas en la industria local o nacional.
 - En función de su disponibilidad, relevancia económica e importancia ecológica, se escogerán un grupo representativo de especies para su estudio.
 - Se consultarán fuentes académicas, reportes forestales y bases de datos institucionales (SERFOR, FAO, entre otros).

3.2. Recolección de muestras de xiloteca

- **Objetivo:** Obtener muestras representativas de madera de las especies seleccionadas.
- **Procedimiento:**
 - Se organizará una **salida de campo** a áreas de aprovechamiento forestal o viveros forestales donde las especies maderables seleccionadas estén disponibles.





- Los estudiantes realizarán la recolección de muestras de madera de acuerdo con las normativas de manejo forestal sostenible.
- En caso de no contar con acceso a campo, se utilizarán **muestras de xiloteca** disponibles en la institución o en colecciones especializadas
- Las muestras deberán ser etiquetadas correctamente con la información relevante (nombre científico, ubicación, fecha, etc.).

3.3. Análisis de las propiedades físico-mecánicas de la madera

- **Objetivo:** Determinar las propiedades físicas y mecánicas de las especies maderables seleccionadas.
- **Procedimiento:**
 - En el laboratorio, los estudiantes procederán a realizar diversas pruebas, tales como:
 - **Prueba de densidad** (determinación de la densidad básica de la madera).
 - **Resistencia a la compresión** (prueba de resistencia en diferentes direcciones).
 - **Prueba de dureza** (medición de la resistencia superficial).
 - **Prueba de humedad** (determinación del contenido de agua en las muestras).
 - Otras pruebas relevantes según las propiedades que se deseen evaluar (flexión, módulo de elasticidad, etc.).
 - Los resultados obtenidos se documentarán y analizarán comparativamente para identificar las aplicaciones más adecuadas de cada especie.

3.4. Elaboración de las fichas técnicas

- **Objetivo:** Crear fichas técnicas detalladas que contengan la información sobre las propiedades de las especies maderables.
- **Procedimiento:**
 - Los estudiantes estructurarán las fichas técnicas de manera estandarizada, incluyendo la siguiente información:
 - Nombre común y científico de la especie.
 - Propiedades físicas (densidad, textura, color, etc.).

- Propiedades mecánicas (resistencia, dureza, flexibilidad, etc.).
- Usos industriales recomendados.
- Métodos de procesamiento y conservación.
- Las fichas se complementarán con gráficos, tablas y fotos de las muestras de madera, que permitirán una visualización más clara de las características estudiadas.

3.5. Análisis comparativo y discusión

- **Objetivo:** Realizar un análisis comparativo entre las especies estudiadas y discutir sus propiedades y aplicaciones.
- **Procedimiento:**
 - Los estudiantes analizarán los datos obtenidos en las pruebas de laboratorio y compararán las propiedades de las diferentes especies maderables.
 - Se discutirán las ventajas y limitaciones de cada especie en función de sus características, y se explorarán posibles aplicaciones industriales y forestales.
 - Finalmente, se propondrán recomendaciones sobre el uso adecuado y sostenible de las especies según sus propiedades.

3.6. Presentación y defensa de resultados

- **Objetivo:** Presentar los resultados obtenidos en un formato académico y defenderlos ante el grupo y los docentes.
- **Procedimiento:**
 - Los estudiantes prepararán una **presentación oral** basada en sus fichas técnicas, resultados de laboratorio y análisis comparativos.
 - Durante la presentación, se explicará el proceso de investigación, los resultados obtenidos y las conclusiones sobre las propiedades de las especies estudiadas.
 - Los estudiantes responderán preguntas y recibirán retroalimentación para reforzar el aprendizaje y la aplicación práctica de los conceptos.





IV. RESULTADOS

Se realizó la recolección de muestras dendrológicas de bosques manejados de diferentes especies de bosques secos para ser analizadas y la elaboración de fichas dendrológicas con sus características físicas y organolépticas.

4.1. *Colicodendron scabridum* (zapote)

La especie *Colicodendron scabrida* es un árbol mediano que alcanza entre 6 y 15 metros de altura, con una copa densa y redondeada. Su tronco suele ser corto y a veces tortuoso, con corteza grisácea, rugosa y con fisuras características. Las hojas son simples, alternas, elípticas u ovadas, con borde entero y textura coriácea, de color verde oscuro en el haz y más claro en el envés. Las flores, de color blanco a amarillento, se presentan solitarias o en grupos, con estambres largos y vistosos. El fruto es una cápsula globosa u ovalada que, al madurar, adquiere un tono pardo y se abre mostrando una pulpa anaranjada, dulce y aromática, de gran valor para la fauna y las comunidades locales.

Su floración ocurre entre diciembre y febrero, coincidiendo con el inicio de las lluvias, mientras que la fructificación se produce principalmente entre marzo y mayo, aunque puede extenderse en años más húmedos. Esta especie es típica del bosque seco estacional de la costa norte del Perú, especialmente entre los 600 y 700 m.s.n.m., en zonas con suelos pedregosos y buen drenaje (SERFOR, 2016; León et al., 2006).

Tabla 1. Propiedades organolépticas de la especie *Colicodendron scabrida*

PROPIEDADES ORGANOLEPTICAS	
Color	Amarillo pardo
Olor	Olor dulce
Veteado	Moderadamente visible, irregular
Brillo	Medio a bajo
Sabor	Ausente
Textura	Media a gruesa
Grano	Recto a entrecruzado





Tabla 2. Propiedades físicas de la especie *Colicodendron scabrida*

PROPIEDADES FÍSICAS			
Tipo de Corte	Radial	Tangencial	Transversal
Contenido de Humedad %	15%	15%	15%
Volumen Húmedo (cm ³)	409.79	209.48	248.08
Densidad Húmedo (gr/ cm ³)	0.94	1.04	1.12
Peso Húmedo (gr)	384.1	218.5	278.3
Peso Seco (gr)	334	190	242
Volumen Seco al Horno (gr/ cm ³)	371	190	225
Densidad Básica (gr/ cm ³)	0.82	0.91	0.98
Densidad Anhidra (gr/ cm ³)	0.90	1	1.08

4.2. *Vachellia macracantha* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) - Faique

Árbol espinoso que alcanza un tamaño de 12 m de altura, muy ramificado con espinas opuestas en las ramas y el tronco. Hojas compuestas con espinas largas y anchas en su base, flores axilares en forma de cabezuelas densas de color amarillo y fruto en forma de vaina. Sus semillas son ligeramente ovaladas, color marrón brillante, de unos 5mm de diámetro; con cubierta dura, lisa e impermeable. Esta especie la podemos encontrar en los bosques secos que se extienden en la costa norte del Perú. (Tumbes, Piura, Chiclayo, Trujillo y Cajamarca.). Seigler, D. S., & Ebinger, J. E. (1988)

Tabla 3. Propiedades organolépticas de la especie *Vachellia macracantha* (Humb. & Bonpl. E Willd.)

PROPIEDADES ORGANOLEPTICAS	
Color	Marrón
Olor	Característico
Veteado	Líneas verticales
Brillo	Bajo
Sabor	Ausente
Textura	Fina
Grano	Oblicuo/ inclinado





Tabla 4. Propiedades organolépticas de la especie *Vachellia macracantha* (Humb. & Bonpl. ex Willd.)

PROPIEDADES FÍSICAS			
Tipo de Corte	Radial	Tangencial	Transversal
Contenido de Humedad %	25%	25%	25%
Volumen Húmedo (cm ³)	321.93	330.75	301.90
Densidad Húmedo (gr/ cm ³)	1.12	1.05	1.16
Peso Húmedo (gr)	360	348.75	351.25
Peso Seco (gr)	288	279	281
Volumen Seco al Horno (gr/ cm ³)	292	300	273.60
Densidad Básica (gr/ cm ³)	0.89	0.84	0.93
Densidad Anhidra (gr/ cm ³)	0.99	0.93	1.03

4.3. *Handroanthus chrysanthus* (guayacan)

Árbol caducifolio de 12 a 22 metros de altura con raíces grandes y profundas. Tronco fuerte, compacto, recto y de aproximadamente 50-60 cm de diámetro y con corteza de color café grisáceo, profundamente acanalada, áspera, con muchas fisuras verticales. Hojas opuestas, con 5 hojuelas, de 5 a 25 cm de largo y de 8 a 20 cm de ancho. Sus flores campanuladas miden de 5 a 12 cm de largo, son de color amarillo claro y muy vistosas. El fruto es una cápsula lineal, cilíndrica de 11 a 35 cm de largo (vaina). Semillas aladas de 1,5 a 2 cm de largo y 1 cm de ancho.

Tabla 5. Propiedades organolépticas de la especie *Handroanthus chrysanthus*

PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS	
Color	Marrón
Olor	Leve o nulo; no aromática.
Veteado	Recto
Brillo	Natural
Sabor	Amargo
Textura	Fina y uniforme
Grano	Recto



Tabla 6. Propiedades organolépticas de la especie *Handroanthus chrysanthus*

PROPIEDADES FÍSICAS			
Tipo de Corte	Radial	Tangencial	Transversal
Contenido de Humedad %	11.234	14.286	11.111
Volumen Húmedo (cm ³)	404.404	383.344	410.644
Densidad Húmedo (gr/ cm ³)	1.129	0.947	1.105
Peso Húmedo (gr)	456.420	362.874	453.592
Peso Seco (gr)	410.323	317.515	408.233
Volumen Seco al Horno (gr/ cm ³)	382.5	358.625	384.8
Densidad Básica (gr/ cm ³)	1.015	0.828	0.994
Densidad Anhidra (gr/ cm ³)	1.073	0.885	1.061

4.4. *Bursera graveolens* (Palo santo)

Árbol de 4 a 10 m de alto, tronco de corteza gris a marrón claro, exfoliante y aromática. Ramitas jóvenes cilíndricas, con presencia de resina al corte. Hojas compuestas, imparipinnadas, de 5 a 11 folíolos, con borde entero, disposición alterna y olor fuerte al frotarlas. Inflorescencia en panículas terminales, flores pequeñas, blanquecinas; floración entre enero y mayo. Fruto tipo drupa, verde al inicio y negro al madurar. Especie característica de los bosques secos de la costa norte del Perú y Ecuador. Distribución altitudinal de 0 a 800 m s. n. m.

Tabla 7. Propiedades organolépticas de la especie *Bursera graveolens*

PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS	
Color	Amarillo
Olor	Aromático
Veteado	Ondulado
Brillo	Natural
Sabor	Amargo, picante
Textura	Fina a media
Grano	Entrelazado





Tabla 8. Propiedades organolépticas de la especie Bursera

graveolens

PROPIEDADES FÍSICAS			
Tipo de Corte	Radial	Tangencial	Transversal
Contenido de Humedad %	25.793	24.999	33.333
Volumen Húmedo (cm ³)	396.396	380.952	326.456
Densidad Húmedo (gr/ cm ³)	0.582	0.595	0.556
Peso Húmedo (gr)	230.856	226.796	181.437
Peso Seco (gr)	183.520	181.437	136.078
Volumen Seco al Horno (gr/ cm ³)	374.85	360.15	311.75
Densidad Básica (gr/ cm ³)	0.463	0.476	0.417
Densidad Anhidra (gr/ cm ³)	0.489	0.504	0.436

4.5. Análisis de los resultados:

Las densidades encontradas en las especies de bosques secos varían entre 0.5 gr/cm³ hasta 1.1 gr/cm³; en cuanto a la humedad de las especies en los diferentes tipos de cortes (radial, transversal y tangencial) no existe mucha diferencia significativa ya que las especies son de clima seco y casi acumulan la misma humedad.

4.6. Presentación de Xiloteca de las especies:

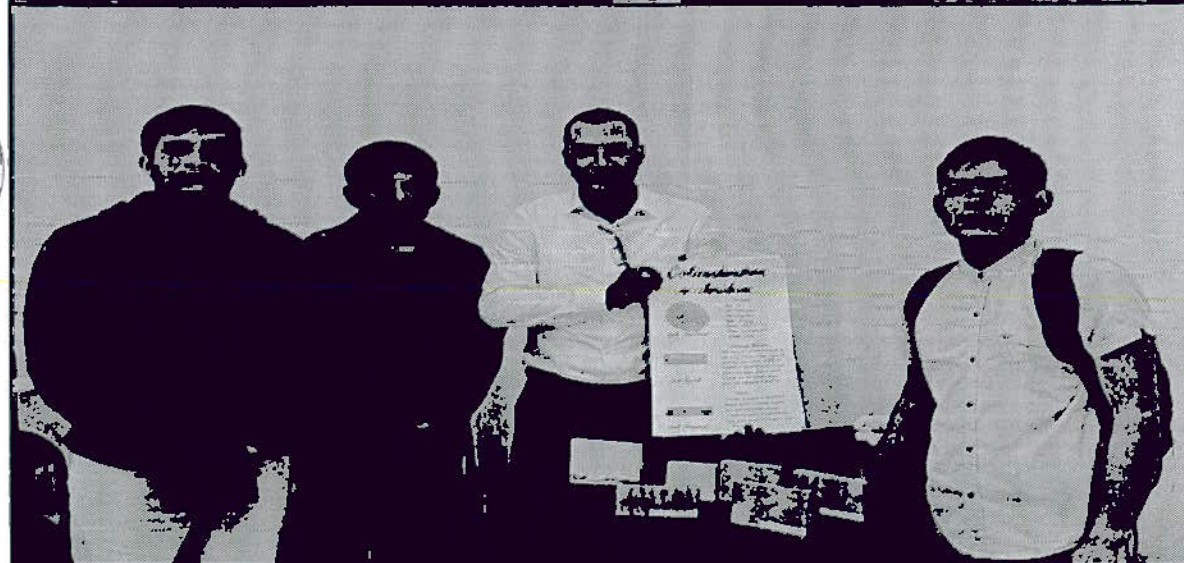
Las muestras recolectadas se presentaron según tres tipos de cortes radial, tangencial y transversal con medidas específicas para su exhibición, teniendo estas medidas de 15 x 10 x 3 cm. tal como se muestran en las siguientes imágenes:

Figura 1. Presentación de muestras y fichas dendrológicas del primer grupo de especies





Figura 2. Presentación de muestras y ficha dendrológicas del segundo grupo de especies



V. DISCUSIÓN

Estudios como el de Gutiérrez et al. (2016) han caracterizado propiedades físicas de especies amazónicas como *Guazuma crinita*, proporcionando un marco comparativo útil para analizar especies de bosques secos peruanos. En contraste, investigaciones en Jaén y el valle del Marañón se han enfocado más en inventarios florísticos y características ecológicas, sin profundizar en aspectos físicos u organolépticos (Castillo et al., 2019; Vásquez, 2022). A pesar de esto, las implicaciones prácticas de conocer estas propiedades son significativas para la restauración ecológica y el aprovechamiento local.

Estudios internacionales han abordado en profundidad las propiedades físicas de especies arbóreas tropicales, proporcionando referencias clave para la evaluación de maderas provenientes de bosques secos latinoamericanos. Por ejemplo, Hernández y Pontin (2001) analizaron la contracción de tres maderas tropicales por debajo y por encima del punto de saturación de la fibra, observando diferencias marcadas entre especies en cuanto a comportamiento higroscópico y estabilidad dimensional. De igual forma, Chafe (1985) examinó en *Eucalyptus regnans* la relación entre colapso estructural, contenido de humedad y densidad, revelando cómo la variabilidad intraespecífica afecta la calidad de la madera aserrada.

En el sudeste asiático, Trockenbrodt y Tze (1997) estudiaron *Octomeles sumatrana*, una especie tropical de rápido crecimiento, reportando valores bajos de densidad básica y altas tasas de contracción, lo cual limita su uso en aplicaciones estructurales. Además, Choong y Achmadi (1991) evaluaron cómo los extractivos naturales influyen en la absorción de humedad y en la contracción volumétrica de maderas tropicales, destacando la importancia del contenido químico en las propiedades físicas de la madera.

Estas investigaciones, aunque no enfocadas en especies de bosques secos del Perú, ofrecen un marco comparativo útil para entender cómo la densidad, la humedad y la contracción afectan el comportamiento tecnológico de maderas tropicales. Su análisis puede orientar tanto estudios de caracterización como procesos de selección de especies para restauración ecológica, producción maderable sostenible o valoración comercial de recursos forestales poco conocidos.



VI. CONCLUSIONES

- Las humedades de las especies de bosques secos varían entre el 15 y 25% de humedad
- Las densidades de las especies de bosque seco varían entre 0.5 gr/cm³ y 1.1 gr/cm³.
- Las propiedades organolépticas de las especies son variables siendo en el sabor la que más predomina el amargo, esto debido a la presencia de sustancias como los aceites y taninos que dan un sabor amargo picante.
- Se recolectaron 4 muestras dendrológicas de especies arbóreas de bosque seco, así como también se elaboraron sus fichas dendrológicas respectivas.

VII. RECOMENDACIONES

- Establecer protocolos de recolección más precisos: Aunque se trabajó con recursos limitados, es recomendable implementar una metodología estandarizada para el corte, etiquetado y transporte de muestras, lo cual garantizará mayor uniformidad y comparabilidad entre especies.
- Evitar daños innecesarios al ecosistema: Dado que no se operó en áreas con aprovechamiento autorizado, se recomienda continuar con una recolección no destructiva, priorizando ramas caídas, podas naturales o restos de aprovechamientos previos.
- Utilizar herramientas mínimas pero efectivas: Se recomienda adquirir herramientas manuales básicas como serruchos de poda, cuchillas de injerto, cintas métricas y brújulas forestales, que pueden mejorar la calidad del muestreo sin requerir alta inversión.
- Secado y preservación adecuada de las muestras: Se sugiere utilizar técnicas caseras de secado lento a sombra y almacenamiento en cajas de cartón ventiladas, además de evitar exposición directa al sol para conservar las propiedades físicas de la madera.
- Fortalecer alianzas con instituciones botánicas o universidades: En ausencia de especialistas o claves botánicas completas, se recomienda contactar con herbarios, docentes o estudiantes de biología forestal, botánica o agronomía que puedan apoyar en la identificación taxonómica.





- Construcción progresiva y participativa: La xiloteca debe entenderse como un proyecto dinámico, que se puede ampliar con el tiempo, involucrando a estudiantes, comunidades locales o instituciones educativas.
- Integrar características anatómicas y ecológicas: Más allá de lo visual o físico, incluir observaciones como color, textura, densidad perceptible, olor de la madera, hábitat, fenología o usos tradicionales enriquecerá el valor del muestrario.
- Gestionar apoyo institucional (municipios, UGEL, universidades, ONGs) para acceder a financiamiento básico o convenios interinstitucionales que permitan mejorar el equipamiento y la validación científica del trabajo.
- Incluir la participación de comunidades locales o estudiantes para fomentar apropiación y sostenibilidad del proyecto.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar-Rodríguez, S., & González, J. (2019). *Propiedades físicas y mecánicas de la madera: Fundamentos y aplicaciones*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2022). *State of the World's Forests 2022: Forest pathways for green recovery and building inclusive, resilient and sustainable economies*.
<https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb9360en>
- Hernández, R. E., & Koubaa, A. (2021). *Propiedades tecnológicas de la madera y su influencia en la industria forestal*. Revista Forestal Latinoamericana, 45(2), 55–72.
<https://doi.org/10.1234/rfl.v45i2.789>
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). (2020). *Catálogo de especies forestales maderables*. <https://www.gob.mx/inifap>
- Lemoine, J. P., & Mendoza, J. A. (2018). *Identificación y usos de maderas tropicales de América Latina*. Editorial Forestal Iberoamericana.
- Aguilar-Rodríguez, S., & González, J. (2019). *Propiedades físicas y mecánicas de la madera: Fundamentos y aplicaciones*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2022). *State of the World's Forests 2022: Forest pathways for green recovery and building inclusive, resilient and sustainable economies*.
<https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb9360en>
- Lemoine, J. P., & Mendoza, J. A. (2018). *Identificación y usos de maderas tropicales de América Latina*. Editorial Forestal Iberoamericana.
- Hoadley, R. B. (2000). *Identifying wood: Accurate results with simple tools*. The Taunton Press.
- IAWA (International Association of Wood Anatomists). (2004). IAWA list of microscopic features for hardwood identification. IAWA Journal, 25(1), 1–70.
- INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias). (2020). *Catálogo de especies forestales maderables*. <https://www.gob.mx/inifap>
- Lemoine, J. P., & Mendoza, J. A. (2018). *Identificación y usos de maderas tropicales de América Latina*. Editorial Forestal Iberoamericana.





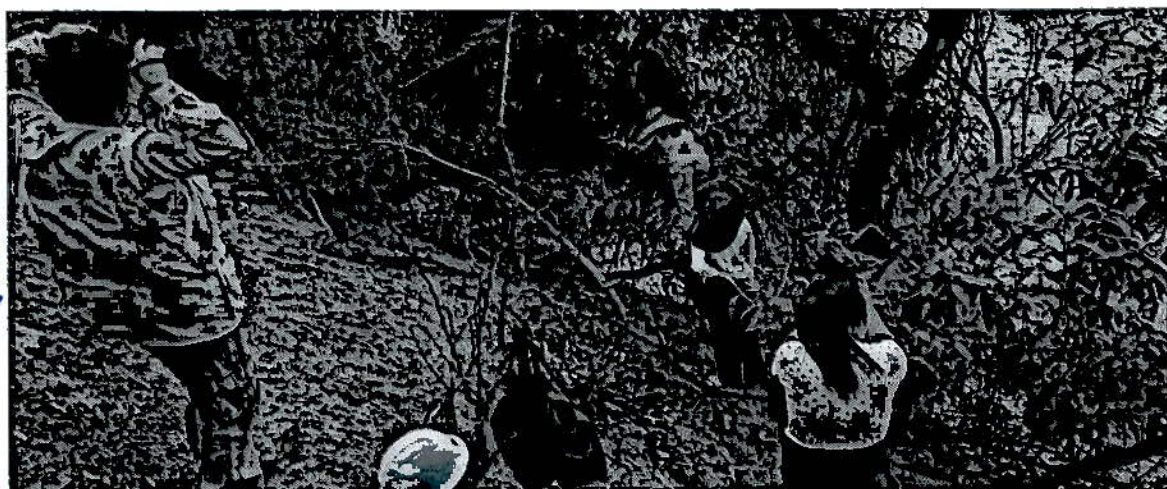
- Seigler, D. S., & Ebinger, J. E. (1988). *Vachellia macracantha* (Humb. & Bonpl. ex Willd.)
Seigler & Ebinger. In A. N. Other (Ed.), *Australian National Botanic Gardens –
Factsheet Database*. Gobierno de Australia.
- CONABIO. (s. f.). *Handroanthus chrysanthus* (Jacq.) S.O. Grose — Ficha
NOM-059-SEMARNAT. *FloraCostaricensis*.
<https://floracostaricensis.myspecies.info/taxonomy/term/23594/descriptions>
- Chafe, S. C. (1985). The distribution and interrelationship of collapse, volumetric shrinkage,
moisture content and density in trees of *Eucalyptus regnans* F. Muell. *Wood Science
and Technology*, 19, 329–345. <https://doi.org/10.1007/BF00350810>
- Choong, E. T., & Achmadi, S. S. H. (1991). Effect of extractives on moisture sorption and
shrinkage in tropical woods. *Wood and Fiber Science*, 23(2), 185–196.
<https://wfs.swst.org/index.php/wfs/article/view/399>
- Hernández, R. E., & Pontin, M. (2001). Shrinkage of three tropical hardwoods below and
above the fiber saturation point. *Wood and Fiber Science*, 33(3), 356–367.
<https://wfs.swst.org/index.php/wfs/article/view/1233>
- Trockenbrodt, M., & Tze, W. T. Y. (1997). Initial moisture content, density and shrinkage
of Binuang (*Octomeles sumatrana*) from Sabah. *Holz als Roh- und Werkstoff*, 55(3),
202–204. <https://doi.org/10.1007/BF02990547>



ANEXOS

Formato ficha de reconocimiento de propiedades organolépticas

Nombre común	Características Organolépticas														
	Color					Olor	Veteado			Grano			Textura		
	Blanco	Amarillo	Rojo	Marrón	Características		Arcos superpuestos	Bandas Paralelas	Jaspeado	Característico	Recto	Oblicuo	Entrecruzado	Fina	Media
1. Azucar huayo					X			X	X			X		X	
2. Bolaina	X						X			X				X	
3. Cachimbo			X				X			X				X	
4. Caoba			X			X	X			X				X	
5. Capirona	X					X	X	X				X	X		
6. Catahua amarilla		X					X			X				X	
7. Cedro			X			X				X				X	





Recolección de muestras dendrológicas de especies de bosques secos



Determinación de propiedades físicas de las muestras de madera



Determinación de las propiedades organolépticas de la madera

