

USO DE PULPA DE NARANJA ENSILADA (*Citrus sinensis* L) EN LA CEBA DE CORDEROS EN JAULAS ELEVADAS

Palabras clave: ensilaje, ovinos, pulpa de naranja, suplemento.

Raúl V. Vélez */ Humberto Esquivel M.
Leonel Montero C./ Juan Ku Vera

Una de las principales desventajas de la engorda intensiva de ovinos es el elevado costo por concepto de alimentación. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de sustitución de alimento comercial con ensilaje de pulpa de naranja sobre la ganancia de peso y la evaluación económica de la engorda intensiva de corderos en jaulas elevadas. Se utilizaron 15 corderos enteros de raza Peli buey, divididos en tres tratamientos: 0; 25 y 50% de sustitución de alimento comercial (AC) por ensilaje de cáscara de pulpa de naranja (EPN). Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 15 animales y tres tratamientos, donde la unidad experimental es el lote de cinco animales, siendo cada animal una pseudo réplica. Los datos fueron analizados utilizando procedimientos de análisis de varianza para medidas repetidas, que emplearon el peso inicial como covariable (Statistical Analysis System SAS, 2001). Se encontró Mayor consumo de alimento cuando la dieta presentaba menos porcentaje de EPN. El peso final, la ganancia diaria y total de peso de los corderos no presentaron diferencias significativas ($p > 0,05$), a pesar de que los corderos alimentados con el 50% de inclusión de EPN (T3) obtuvieron el menor peso final. La conversión alimenticia fue semejante para los tres tratamientos (ver tabla 4), pero el T3 (50%) resultó. un 12% más económico que el testigo (T1), mientras que T2 (25%) lo es en un 6% más económico. Se concluye que el AC puede sustituirse hasta un 25% sin afectar el desempeño animal. El EPN es una alternativa alimenticia de bajo costo para la engorda de corderos..

¹Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. *ravelasquezv@unal.edu.co. Expositor

APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS DE MADERA DE *Gmelina arborea* PARA EL DESARROLLO DE TABLEROS DE PARTÍCULAS

Palabras clave: auto-enlazado, *Gmelina arborea*, tablero de partículas.

Daniel Peláez Cuellar*
Santiago Betancourt Parra
Catalina Álvarez Lopez

Considerando el porcentaje de residuos que se genera durante la transformación de la madera, en el presente trabajo se evaluó la factibilidad técnica de desarrollar tableros de partículas utilizando aserrín de *Gmelina arborea* sin la adición de resinas sintéticas. Se determinó la influencia de las variables del proceso: temperatura, tiempo, presión y contenido de humedad y cual combinación de estos factores permite obtener la mejor respuesta mecánica. Se realizó un diseño de experimentos en el cual se fijó en tres niveles cada una de las variables de proceso; posteriormente se fabricaron tableros aglomerados los cuales fueron ensayados a flexión a tres puntos para determinar: el módulo de ruptura (MOR), el módulo de elasticidad (MOE) y la resistencia máxima (RM), y se realizaron ensayos de absorción de agua (WA) e hinchamiento (TS) basados en la norma ASTM-D1037. Se corroboró que las variables de proceso son estadísticamente significativas a un nivel de confianza del 95%. Las propiedades mecánicas aumentaron con el incremento de la temperatura, la presión y el contenido de humedad, sin embargo para el tiempo no se obtuvieron resultados concluyentes ya que a los 5 min se presentaron los menores valores, y los más altos se observaron a los 7 min de termo-compresión. De acuerdo a los resultados se puede concluir que una de las principales variables es la temperatura, y que las propiedades de los tableros incrementan cuando se trabaja con los niveles superiores establecidos.

¹Universidad Pontificia Bolivariana. *daniel.pelaezcu@alfa.upb.edu.co. Expositor

DESARROLLO DE TABLEROS AGLOMERADOS CON ADHESIVOS A BASE DE GLUTEN DE TRIGO

Palabras clave: gluten, Gmelina arborea, tableros de partículas.

Angélica María Serpa
Daniel Peláez Cuellar*
Catalina Álvarez Lopez

Actualmente la industria de tableros aglomerados utiliza adhesivos derivados del petróleo, entre ellos resinas a base de formaldehído, las cuales están siendo cuestionadas debido a que pueden generar problemas ambientales y a la salud de los consumidores. Esta situación ha generado un interés en el desarrollo de adhesivos naturales, que sean amigables con el ambiente y originarios de fuentes renovables. Una de las alternativas son los adhesivos a base de proteína vegetal como el gluten. En el presente estudio se evaluó la resistencia mecánica de tableros de partículas elaborados con aserrín de *Gmelina arborea*, aglomerados con adhesivos a base de gluten. Se evaluó el efecto del tiempo de agitación y el tratamiento térmico sobre la dispersión de la solución de gluten, y la adición de urea como agente entrecruzante. La caracterización de los tableros se llevó a cabo de acuerdo a la norma ASTM-D1037. Los resultados obtenidos permitieron determinar que un incremento de la temperatura (50°C) favoreció las propiedades de los materiales, sin embargo temperaturas muy altas (90°C) generaron una disminución en éstas, posiblemente por efectos de degradación. En el caso del tiempo de agitación se observó que solo a temperatura ambiente un mayor tiempo permite un mayor desempeño mecánico de los tableros. Los tableros elaborados con concentraciones altas de urea mostraron un aumento en su resistencia mecánica, debido a que ésta actúa como desnaturador de las proteínas, generando un cambio estructural que permite que los grupos activos del gluten queden disponibles para reaccionar, incrementando la interacción con el sustrato, en este caso madera.

¹Universidad Pontificia Bolivariana. daniel.pelaezcu@alfa.upb.edu.co. Expositor

ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA ANATÓMICA Y NO ANATÓMICA DE CUATRO ESPECIES PROCEDENTES DEL BAJO CALIMA MUNICIPIO DE BUENAVENTURA

Palabras clave: bosque húmedo tropical, identificación, macrográfica, madera, micrográfica.

Diana J. Lozano B.* / Yuri M. Pineda L.
Julio C. Bermúdez E. / Alberto Londoño A.

En Colombia cada año se reduce en 0,25 millones de hectáreas los bosques húmedos tropicales, debido a explotaciones madereras y cambios en el uso del suelo, parte de esta reducción se refleja en la región del Bajo Calima, departamento del Valle del Cauca, que a pesar de su importancia, no se registran investigaciones suficientes sobre la madera de sus especies nativas. Teniendo en cuenta lo citado se realizó el estudio de las características no anatómicas y la estructura anatómica (macrográfica y micrográfica) de la madera de las especies *Iserba pittieri* Standl. (Jaboncillo) Rubiaceae; *Qualea lineata* Stapf (Casajero) Vochysiaceae; *Simarouba amara* Aubl. (Garzo) Simaroubaceae y *Vismia baccifera* (L.) Triana & Planch (Sangre Gallina) Hypericaceae, las cuales son explotadas en la zona del Bajo Calima por ser de gran valor comercial. Estas especies se caracterizan por ser pioneras de larga duración que se encuentran a menudo en bosques perturbados, regeneran fácilmente, de crecimiento rápido y requieren la presencia de claros para un óptimo desarrollo. Para la correcta identificación de las características de la madera se utilizaron probetas en las cuales se evaluaron sus aspectos físicos y químicos a simple vista y se prepararon láminas fijas para descripción microscópica. Al evaluar estas cuatro especies se evidenciaron diferencias en su estructura anatómica y no anatómica, brindando al comercio y a los entes de control y vigilancia de madera ilegal información verás que permita hacer una identificación válida y certera de estas maderas para darles un uso adecuado y racional.

¹Universidad del Tolima. *djlozanob@ut.edu.co. Expositora

PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DE LA MADERA DE LA ESPECIE
Isertia pittieri Standl (Rubiaceae) PROCEDENTE DEL BAJO CALIMA
MUNICIPIO DE BUENAVENTURA.

Palabras clave: bosque muy húmedo, normas, uso adecuado.

*Edna Ramírez Cardozo**
Julio César Bermúdez Escovar

Los bosques húmedos tropicales del área del pacífico Colombiano son una fuente económica importante para los habitantes de la región que no poseen ingresos diferentes a los del aprovechamiento forestal; existen muchas especies maderables con un alto potencial que no poseen estudios sobre sus propiedades físicas y mecánicas que determinen un uso apropiado de su madera, es el caso de la madera de la especie *I. pittieri* (Standl.) una especie utilizada en la zona del Bajo Calima para la producción de tucas y varas; sin contar con suficientes estudios del potencial de su madera. La especie crece de forma esporádica en bosques húmedos y muy húmedos tropicales es un árbol que alcanza los 16 m de altura, sus frutos son unas pequeñas nueces de unos 15 mm de diámetro, de color ámbar oscuro, las cuales contienen una pulpa pegajosa, y una semilla de 1 cm de diámetro, redonda y negra en su interior. Se efectuaron 9 ensayos en el laboratorio de Tecnología de la Madera de la Facultad de Ingeniería Forestal de la Universidad del Tolima. Todas las pruebas se realizaron de acuerdo a las Normas Técnicas Colombianas para Maderas (ICONTEC). Los resultados obtenidos de las propiedades físico-mecánicas se clasificaron según las normas ASTM y DIN con lo cual se recomendó el uso adecuado de la madera de la especie en estudio, para disminuir la presión que se le ejerce con el uso que actualmente se le da.

¹Universidad del Tolima. ecramirez_@hotmail.com. *Expositora*

PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA MADERA DE LA ESPECIE *Vismia*
baccifera(L.) Triana & Planch (Hypericaceae) PROCEDENTE
DEL BAJO CALIMA-BUENAVENTURA.

Palabras clave: comunidades, clasificación, normas, pacífico colombiano, uso potencial.

Herly D. Bonilla C. / Karen S. Calderón F.*
*Julio C. Bermúdez E. / Alberto Londoño A.*²

Los bosques colombianos se han reducido alarmantemente en los últimos años por explotación indiscriminada y la ampliación de la frontera agrícola y ganadera; impulsando a las comunidades a transformar su entorno natural, generando un impacto negativo sobre este. El pacífico colombiano alberga gran diversidad de árboles maderables, convirtiendo la explotación de bosques naturales en su base económica, actividad que en la mayoría de casos se realiza mediante procesos inadecuados como la comercialización de madera en estados juveniles y/o el aprovechamiento solo de algunas especies, desconociendo el potencial de otras. La *V. baccifera* (L.) Triana & Planch conocida como Sangre Gallina, se utiliza en carpintería, construcción y como especie medicinal, sin embargo se encuentran muy pocos estudios reportados sobre sus propiedades físicas y mecánicas, las cuales determinan su adecuada utilización en la industria maderera. Las propiedades físicas determinadas fueron el contenido de humedad, las contracciones (longitudinales, transversales y volumétricas) y la densidad en sus diferentes estados (verde, seca al aire y anhidra) y las mecánicas compresión paralela y perpendicular al grano, la flexión estática, el cizallamiento paralelo al grano, la dureza, el arrancamiento de clavos y la tenacidad. Tanto las dimensiones de las probetas como los procedimientos realizados se basaron en la Norma Técnica Colombiana para la Madera ICONTEC. Con los resultados obtenidos se clasificó la madera de la especie de acuerdo a las normas DIN y ASTM lo cual determinó sus usos potenciales y se realizó un análisis de varianza ANAVA para verificar la validez y confiabilidad de los datos.

¹Universidad del Tolima. *herly423@hotmail.com *Expositor*

ESCANEEO BIDIMENSIONAL DEDOS ESPECIES MADERABLES UBICADAS EN EL JARDÍN BOTÁNICO ALEJANDRO VON HUMBOLDT DE LA UNIVERSIDAD DEL TOLIMA

Palabras clave: afectación interna de fustes, método no destructivo en diagnóstico forestal, tomografía acústica en maderables.

Andrés F. Gómez D.* / Jurij Premk
Luis A. Lozano B. / Carol L. Fajardo G.

Las especies maderables *Cedrela odorata* L. y *Guarea guidonia* (L.) Sleumer., de la familia Meliaceae, son de alto valor ecológico y económico dentro del contexto regional y nacional colombiano; según el Instituto Von Humboldt, el Instituto SINCHI y 23 corporaciones Autónomas Regionales de Colombia, son especies amenazadas con registro en el “libro rojo de plantas de Colombia” (2006). Esta investigación se justifica ante el riesgo evidente de perder germoplasma in situ de estas dos especies presentes en el Jardín Botánico Alejandro Von Humboldt, al interior de los predios de la Universidad del Tolima y en la formación vegetal bosque húmedo premontano (bh-PM), ante el volcamiento de dos individuos de estas especies, por posibles causas diferentes a la estabilidad del suelo. El tomógrafo acústico Fakopp 2D fue la herramienta con la que se evaluó el estado interno de ocho individuos de *C. odorata* y cuatro más de *G. guidonia*, tomando lecturas a los 0.70; 1.70 y 2.70 metros de altura del fuste medidos desde su base, aportando datos gráficos de cada árbol examinado. El porcentaje de daño fue clasificado mediante un análisis de píxeles en tres clases: leve, moderado y crítico. Como resultado se observó que solo un individuo de cada especie presentó daño interno moderado, con un porcentaje de afectación que no supera el 44%, permitiendo concluir que los individuos no sufren riesgo de volcamiento por daño interno y deben seguir siendo objeto de conservación in situ. La recomendación de conservación debe dirigirse al manejo de la estabilidad del suelo.

¹Universidad del Tolima. *afgomez93@gmail.com. Expositor

VARIACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LA MADERA DE *Pinus radiata* D. Don CRECIENDO EN CHILE

Palabras clave: densidad básica, densidad verde, factores climáticos, stiffness.

Alonso Barrios*
Guillermo Trincado

Pinus radiata con casi 1.5 millones de hectáreas de plantaciones es la especie más importante comercialmente en Chile. Como consecuencia de su amplio rango de distribución una alta variabilidad es observada en cuanto a productividad y propiedades de la madera, con implicaciones en el manejo y la industrialización de la especie. El objetivo del estudio fue determinar los factores geográficos y climáticos que explican la variabilidad de las propiedades de la madera en plantaciones de 17 años localizadas en seis sitios contrastantes en el área centro-sur de Chile. Las propiedades de la madera fueron medidas usando métodos no-destructivos y destructivos. Análisis de varianza, correlación y regresión lineal fueron empleados para evaluar diferencias entre sitios y medir la asociación entre propiedades de la madera y factores geográficos y climáticos. Diferencias significativas ($p < 0.05$) fueron encontradas entre sitios, a pesar que la variación entre sitios fue menor que dentro del sitio (entre árboles). La variación dentro de sitios fue mayor en módulo de elasticidad (13.6 – 22.9%) que en densidad verde (2.4 – 8.0%) o básica (4.9 – 8.2%). La variación de la densidad fue caracterizada por una relación negativa significativa entre esta propiedad y la distancia a la costa. Este comportamiento está relacionado con la distribución longitudinal de precipitación en esta zona. El módulo de elasticidad correlacionó positivamente con la temperatura media anual y negativamente con la precipitación y altitud. Las diferencias geográficas en las propiedades de la madera demuestran la importancia de la selección de sitios para el establecimiento de plantaciones.

¹Universidad Austral de Chile. *alonso.barrios@postgrado.uach.cl. Expositor