

# **Estudio de la composición química de la corteza de la especie *Eucalyptus saligna* Smith.**

**Edelmys Pérez Pereda y Ing. Glaudis cobas Urgellés**

**Centro Universitario Guantánamo (Facultad de Agroforestal)**

## **Resumen**

En este trabajo se realizaron extracciones a la corteza del fuste comercial de la especie *Eucalyptus saligna* Smith, en agua a 95 °C, agua a temperatura ambiente y en NaOH al 1 %, a diferentes tiempos de extracción, se determinaron el porcentaje de extracción y el contenido desustancias minerales de los residuos de la diferentes extracciones mediante el uso de métodos gravimétricos de análisis; los análisis estadísticos explicaron el comportamiento de cada una de esta variables analizadas con el tiempo de extracción y su relación entre si. Se aprecio que los mejores resultados se obtuvieron para la extracción en NaOH al 1 %, luego agua a 95 °C y agua a temperatura ambiente. Se obtuvo la caracterización química de dicha especie después de extraídas con los medios de extracción antes dicho, así con los tiempos de extracción para cada sistema, mediante el cual se realizó una valoración integral de la misma, en especial para ser empleada en el proceso de compostaje.

## **Introducción**

La provincia Pinar del Río cuenta con 17318,3 ha de *Eucalyptus*. En esta provincia existe una planta procesadora de esta madera, creosota. De acuerdo al número de ha plantadas, existen aproximadamente un volumen de corteza de 2448273.7 m<sup>3</sup>. En nuestro país la corteza de *Eucalyptus* es desaprovechada. La corteza de esta especie posee una gran cantidad de sustancias extraíbles, que tienen muchos usos. A demás para hacer compost de esta es más factible hacerle la extracción de las sustancias extraíbles. Por todo lo antes dicho es necesario determinar para los siguientes sistema de solventes (NaON al 1%, agua a 95 °C y agua a temperatura ambiente) el tiempo optimo de extracción y con cual de ellos se extrae la mayor cantidad de sustancias extraíbles.

**Problema:** No está determinado cual de los siguientes sistemas de solventes (NaOH al 1%, agua a temperatura ambiente y agua a 95 °C) es el optimo para la extracción de sustancia extraíbles de la corteza de la especie *Eucalyptus saligna* Smith, ni el tiempo optimo de extracción para cada sistema de solvente.

## **Objetivo**

Determinar el tiempo y el sistema de solvente optimo de extracción de las sustancias extraíbles de la corteza de la especie *Eucalyptus saligna* Smith cuando es extraída con diferentes sistemas de solventes (NaOH al 1%, agua a temperatura ambiente y agua a 95 °C) así como, si los residuos obtenidos de cada sistema de solvente son adecuado para la elaboración de compost.

## **Materiales y métodos**

Para la realización de este trabajo se seleccionó la Empresa Forestal Integrar de Macurije, esta se encuentra al suroeste de la provincia Pinar del Río. La especie *Eucalyptus saligna* Smith es la más abundante en esta empresa y se obtuvo en el sitio nombrado " El 21". Se tomaron 20 árboles talados y seleccionados al azar, de plantación homogénea para la especie, la edad de ellos oscila entre 20 y 22 años, con características morfológicas semejantes, los que fueron descortezados manualmente, obteniéndose la muestra de corteza.

se determinó el contenido de sustancias solubles en agua a temperatura de 95 °C a través de la norma Estándar t- 207- om-93 (TAPPI, 1998), el contenido de sustancia solubles en disolución de NaOH al 1% por la Norma Estándar T-4m (TAPPI, 1998), el contenido de sustancias solubles en agua a temperatura ambiente a través de la Norma Estándar t- 1- os-59 (TAPPI, 1998), también se determinó el contenido de sustancias minerales colocando la muestra en crisoles de porcelana durante 6 horas en la mufla a 550 °C , se pesó la ceniza y se calculó el % de ceniza. El contenido de materia orgánica se determinó a través de la diferencia del % de sustancias minerales y el 100 %.

## Análisis de los resultados

### Estudio de la composición química de la corteza de la especie *Eucalyptus saligna* Smith.

Estudios realizados en esta corteza han demostrado que es un material fibroso rico en sustancias extraíbles, especialmente compuestos fenólicos y polifenólicos, (Orea, 2000).

Es ventajoso estimar los contenidos de sustancias extraíbles en la corteza del fuste comercial, realizando estudio de solubilidad en agua a diferentes temperaturas y en NaOH. Lo que nos permite ampliar los conocimientos para el aprovechamiento integral de la corteza de la especie *Eucalyptus saligna* Smith.

### Estudio del contenido de sustancias extraíbles en disolución de NaOH 1% a diferentes tiempos de extracción en la corteza del fuste comercial del *Eucalyptus saligna* Smith

**Tabla 1.** Contenido de extraíbles en disolución de NaOH 1% a diferentes tiempos de extracción en la corteza del fuste comercial del *Eucalyptus saligna* Smith

Tiempo de extracción (minuto)	15	30	45	60
Extraíbles en NaOH de la sp E. saligna	39.54 (a)	42.38 (b)	43.23 (b)	44.36 (b)

\* *Letras diferentes indican diferencia estadísticas significativas entre medias según prueba Rango Múltiple de Duncan y prueba de Student-Newman-keuls (SNK) para un gasma menor que 0.05.*

Cuando se analiza el factor tiempo en los contenidos de sustancias solubles en disolución de NaOH 1% a diferentes tiempos de extracción en la corteza del fuste comercial del *Eucalyptos saligna* Smith, se observa en la tabla 1 que a medida que aumenta el tiempo en las determinaciones realizadas a la especies aumentan también los porcentajes de extraíbles, no existen diferencias significativas entre los tiempos de 60-45 y 30 minutos todos presenta con 15. Un tiempo de 30 minutos sería suficiente para remover las sustancias solubles en NaOH, pudiendo ahorrar energía y tiempo en el proceso de fenoles y polifenoles.

### Estudio del contenido de sustancias extraíbles en agua a temperatura ambiente a diferentes tiempos de extracción en la corteza del fuste comercial del *Eucalyptus saligna* Smith

**Tabla 2.** Contenido de extraíbles en agua a temperatura ambiente a diferentes tiempos de extracción en la corteza del fuste comercial de la especie *Eucalyptus saligna* Smith

Tiempo de extracción (horas)	12	24	48	72
Extraíbles en a.t.a de la sp <i>E. saligna</i>	18.57 (a)	18.60 (a)	21.16 (b)	21.75 (b)

**\* Letras diferentes indican diferencia estadísticas significativas entre medias según prueba Rango Múltiple de Duncan y prueba de Student-Newman-keuls (SNK) para un gasma menor que 0.05.**

En la tabla se observa que los extraíbles aumentan con el tiempo de extracción, no se observan diferencias significativas ni entre 12 y 24, ni entre 48 y 72 horas pero si entre los grupos. Esto sugiere que el tiempo de extracción en este sistema de solvente sea el de 48 horas.

**\*Estudio del contenido de sustancias extraíbles en agua a 95 °C a diferentes tiempos de extracción en la corteza del fuste comercial de la especie *Eucalyptus saligna* Smith**

**Tabla 3.** Contenido de extraíbles en agua a 95 °C a diferentes tiempos de extracción en la corteza del fuste comercial de la especie *Eucalyptus saligna* Smith

Tiempo de extracción (minutos)	15	30	45	60
Extraíbles en agua a 95 °C de la sp <i>E. saligna</i>	22.55 (a)	22.78 (a)	22.86 (a)	23.36 (b)

**\* Letras diferentes indican diferencia estadísticas significativas entre medias según prueba Rango Múltiple de Duncan y prueba de Student-Newman-keuls (SNK) para un gasma menor que 0.05.**

En la tabla se observa el aumento de los valores de extraíbles para la especie con el tiempo de extracción, aunque el análisis estadístico realizado nos dice que no existen diferencias significativas entre 15, 30 y 45 minutos, pero si la hay con 60, lo que nos dice que el tiempo de extracción con que se extrae la mayor cantidad de sustancia solubles es 60 minutos.

Si comparamos estos valores con los obtenidos para la extracciones con agua a temperatura ambiente observaremos que los valores mayores corresponden a las extracciones realizadas con agua a 95 °C, sugiriendo que la temperatura ejerce una influencia positiva en la solubilidad en agua de las sustancias polares presentes en la corteza de esta especie.

Realizando un análisis entre los tres sistemas de solventes para la especie, podemos ver que los mejores resultados se obtienen para la extracciones con NaOH al 1%, estos valores de extraíbles son casi el doble con respecto a los valores reportados para las otras extracciones, lo que puede ser valorado para un nuevo método para la separación de estas sustancias en la corteza de esta especie.

**Análisis de los contenidos de sustancias minerales y materia orgánica de la corteza de la especie *Eucalyptus saligna* Smith después de extraídas con los sistemas de solventes**

**(NaOH al 1%, agua a temperatura ambiente y agua a 95 °C) a diferentes tiempos de extracción.**

**Tabla # 4.** Media del contenido de sustancias minerales y materia orgánica de la corteza de la especie *Eucalyptus saligna* Smith después de extraídas con los sistemas de solventes (NaOH al 1%, agua a temperatura ambiente y agua a 95 °C) a diferentes tiempos de extracción.

Tratamientos	% de sustancias minerales	% de materia orgánica
NaOH al 1%	9.35	90.65
agua a 95 °C	10.35	89.09
agua a temp. Ambiente	16.79	83.21

Los contenidos de sustancias minerales y materia orgánica para los tres sistemas de solventes se encuentran en el orden de los obtenidos por Pereira, H. y Sardinhas, R., (1984) para el *E. globulus* Labial de Portugal.

Haciendo un análisis entre los tres sistemas de solventes podemos ver que la mayor cantidad de sustancias minerales y materia orgánica se obtienen en el residuo extraído con agua a temperatura ambiente luego con agua 95 °C y por último con NaOH al 1%.

Los valores obtenidos de sustancias minerales y materia orgánica se encuentran en el rango óptimo obtenido para los materiales de partida para compostaje, dados por Rynk, en (1992).

Puede sugerirse los extractos de corteza de la especie estudiada para la obtención de productos químicos, trabajos realizados por Martínez Luzardo (1989), han demostrado que no presentan actividad tóxica ni mutagénica.

Por todo antes dicho se abre en este residuo una perspectiva más de uso en la elaboración de compost para viveros forestales y así darle uso a toda esta corteza que esta siendo desaprovechada no sólo en Pinar del Río, sino en todo el país, incinerándose, con esto contribuyendo a la contaminación del medio ambiente.

Los taninos y sus derivados obtenidos a partir de estos extractos pueden ser empleados para el curtido de pieles y también para la fabricación de adhesivos para madera, plásticos, etc, Vázquez, G. *et. al*, (1987).

## **Valoración económica**

**Tabla 5.** Costos de las extracciones de las sustancias extraíbles con los diferentes sistemas de solventes (NaOH al 1%, agua a temperatura ambiente y agua a 95 °C) en la corteza de la especie *Eucalyptus saligna* Smith.

	Agua a tem ambiente	Agua a 95 °C	NaOH AL 1 %
Agua	11\$	11\$	11\$
Electricidad	-	556\$	556\$
Chofer	6.64\$	6.64\$	6.64\$
Técnico	220\$	220\$	220\$
HaOH	-	-	200\$
Combustible	10\$	10\$	10\$
Total	247.64\$	803.64\$	1003.64

Haciendo una comparación entre los tres sistemas de solventes podemos ver que entre agua a 95 °C y NaOH AL 1 % no existe una diferencia tan amplia en los costos de extracción no así estas con agua a temperatura ambiente que su costo es mucho más inferior.

### Conclusiones

- Las extracciones en los diferentes sistemas de solventes mostraron que los mejores resultados se obtuvieron en la extracción con la solución de NaOH al 1%, seguida con la extracción con agua a 95 °C y agua a temperatura ambiente.
- En los resultados obtenidos, se observó que los tiempos de extracción para la corteza de la especie *Eucalyptus saligna* Smith en los sistemas de solvente NaOH al 1% es de treinta minutos; para agua a temperatura ambiente es de 48 horas y para agua a 95 °C fue de 60 minutos.
- Las extracciones realizadas a la corteza de la especie *Eucalyptus saligna* Smith, tienen influencia en la degradación de la materia prima.