

## Preparación y caracterización de membranas de celulosa y alcohol polivinílico (PVA)

Rodybeth Cruz-Medina, Alejandro Vega-Rios, E. Armando Zaragoza-Contreras

### INTRODUCCIÓN:

Las membranas microporosas de celulosa están desempeñando un papel importante en el tratamiento de agua. La celulosa como material respetuoso con el medio ambiente se puede regenerar o derivar para producir varios productos útiles como resultado de su capacidad de renovación, biodegradabilidad y derivabilidad. Por lo que se considera una estrategia significativa aislar celulosa de desechos agrícolas y darles un valor agregado, regenerando membranas de celulosa, que puedan ser utilizadas en el tratamiento de agua para reducción de sales o metales pesados.

### OBJETIVO:

Obtener películas microporosas de matriz mixta de celulosa y PVA con carácter hidrofílico, mediante la disolución de celulosa en solución acuosa de NaOH/Urea, regeneradas mediante el método de inversión de fases.

### METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

#### 1. OBTENCIÓN DE CELULOSA:

Se logró aislar celulosa de rastrojo de maíz, utilizando el método organosolv (ácido acético-ácido fórmico), blanqueamiento con peróxido de hidrogeno.



#### 2. DISOLUCIÓN DE CELULOSA/NaOH/UREA

##### 1. Solución:

- hidróxido de sodio (12%)
- urea (7%)
- agua destilada (81%)
- 5% en peso de celulosa aislada de rastrojo de maíz.

2. Se congela hasta -20 °C por 12 h, se agita por 5 minutos, se centrifuga para remover fibras no disueltas.

3. Se obtiene solución de fibras de celulosa disueltas.



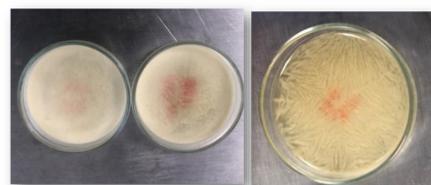
Liu, D., Sun, X., Tian, H. et al. Cellulose (2013) 20:2981–2989  
Jie Cai et. al. 2007, Cellulose 14:205–215

#### 3. RED PVA-CELULOSA

Se preparó una solución acuosa al 5% de PVA (alcohol polivinílico) con un peso molecular de 150,000 g/mol. Se hicieron mezclas de las soluciones de PVA y Celulosa:

Muestra	% Solución PVA	% Solución Celulosa
RM-20-150	20	80
RM-30150	30	70

Cada muestra se expuso a tres ciclos de congelación-descongelación durante 4 h a -20 °C y se descongelaron a 25 °C.



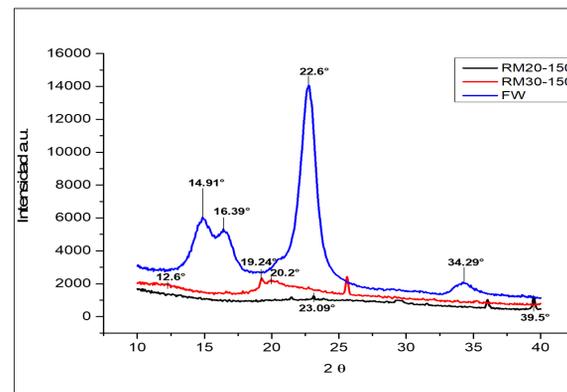
Wu, Tang, Yang, F. et al. Cellulose (2019) 26: 3193.  
Qiao et al., Composites Science and Technology, vol. 118 (2015) 47-54

#### 4. REGENERACIÓN DE PELÍCULAS DE CELULOSA



### CARACTERIZACIÓN:

#### 1. DIFRACCIÓN DE RAYOS X

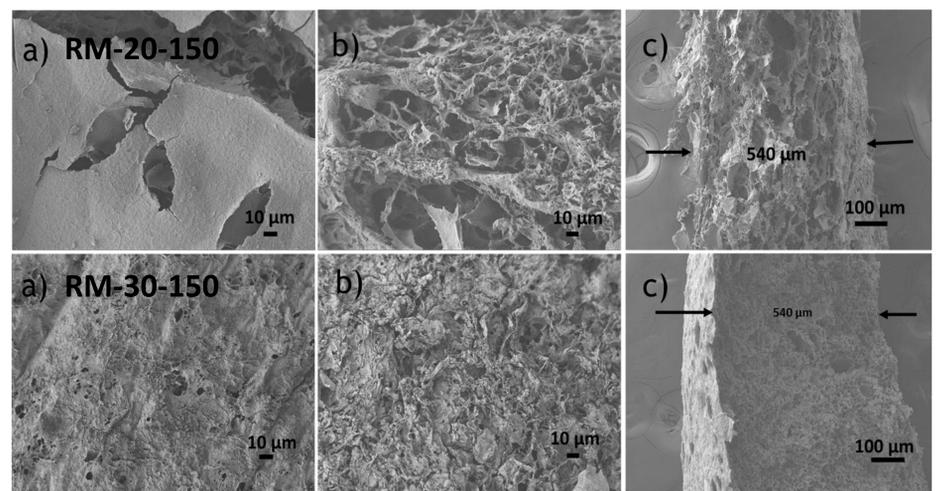


La celulosa regenerada II muestra picos de difracción a  $2\theta=12.6^\circ$  y  $20.2^\circ$ .

Los picos  $23^\circ$  y  $41^\circ$  muestran los cristales de PVA, no están presentes en las películas celulosa-PVA.

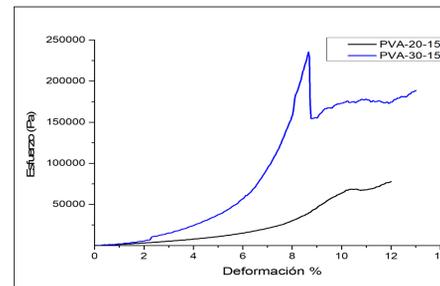
El pico  $19.24^\circ$  representa el plano (110) de la región semicristalina de PVA.

#### 2. MORFOLOGÍA:

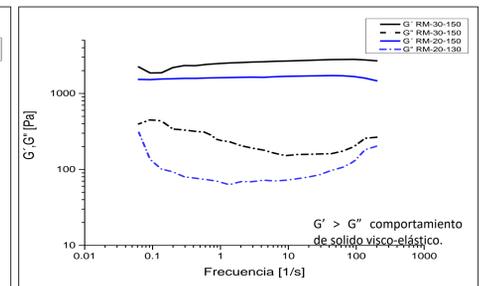


a) superficie en contacto con el vidrio, b) superficie libre, c) Sección transversal

#### 3. PRUEBAS MECÁNICAS

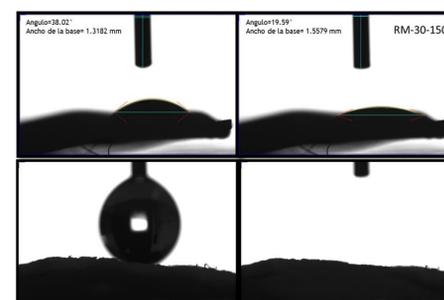


La muestra RM-30-150 presenta mayor resistencia a la deformación.



El módulo de almacenamiento  $G'$  RM-30-150 >  $G'$  RM-20-150 ..

#### 4. ÁNGULO DE CONTACTO



Ángulo de contacto			
Muestra	Ángulo al caer la gota (grados)	Ancho de la base (mm)	Ángulo al segundo después de caer (grados)
RM-20-150	0°		
RM-30150	38.02°	1.3182	19.59

Ángulos < 90° Carácter hidrofílico

### CONCLUSIONES:

Se logró regenerar películas de matriz mixta preparadas de celulosa aislada de desechos agroindustriales y alcohol polivinílico. De los diagramas esfuerzo-deformación de se observó que a mayor porcentaje de PVA la resistencia a la deformación aumenta en la película, de igual manera el módulo de almacenamiento es proporcional a la cantidad de PVA.

#### AGRADECIMIENTOS:

A CONACYT financiamiento al proyecto (CB-2016-288802-Q) y beca CVU/Becario ): 105240/105240 Rodybeth Cruz Medina.