

II Simposio Universitario de Ciencias para Desarrollo Sostenible

Elaboración de films biodegradables y biobasados reforzados con celulosa bacteriana

Autor:
Miguel Solís Lorente

Tutoras:
M^a Victoria Alcázar Montero
Marina Patricia Arrieta Dillon



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID



Fuente: freepick.es

Objetivos de Desarrollo Sostenible

11 CIUDADES Y
COMUNIDADES
SOSTENIBLES



OBJETIVOS
DE DESARROLLO
SOSTENIBLE

reuse PHB



Fuente: itc-packaging.com/blog/

12 PRODUCCIÓN
Y CONSUMO
RESPONSABLES



Kombucha



Preparación y filtrado de la infusión



Adición del SCOBY madre

Fermentación de la kombucha en la infusión de café azucarada



Obtención de la celulosa bacteriana



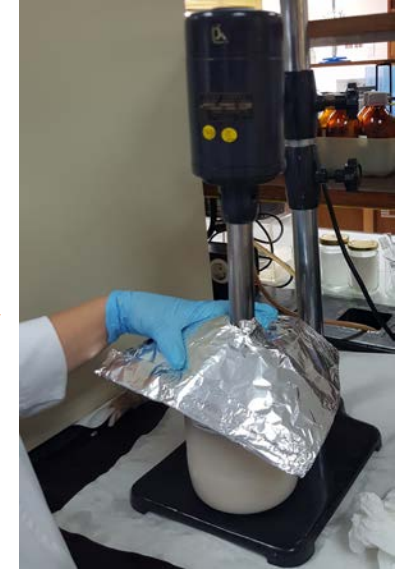
Fermentación de la kombucha en la infusión de café azucarada



Extracción del SCOBY hijo



Esterilización



Triturado



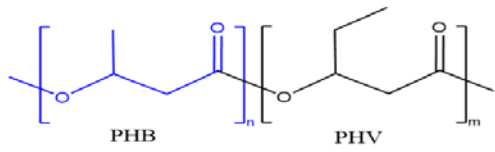
Filtrado



Celulosa bacteriana seca

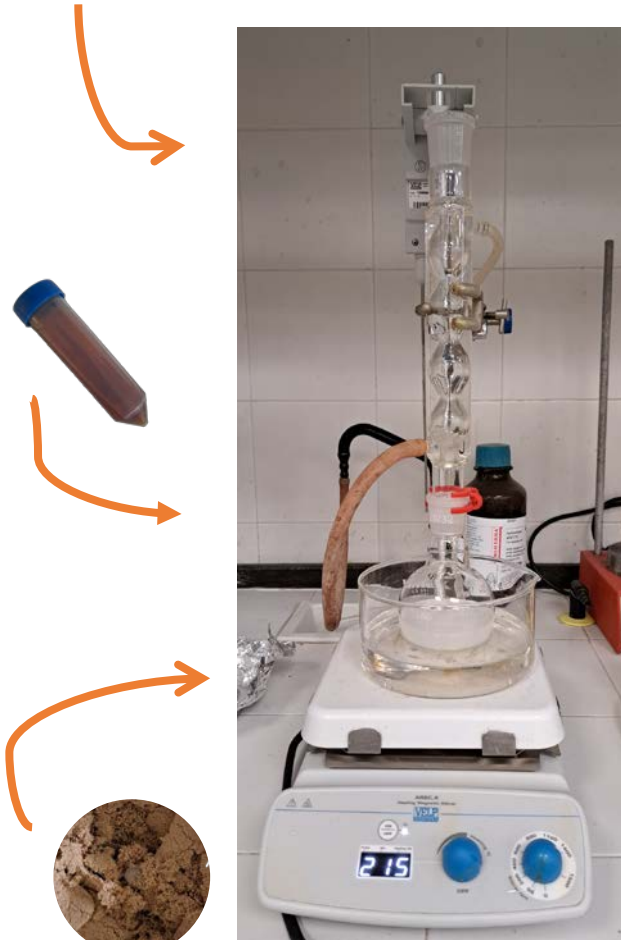
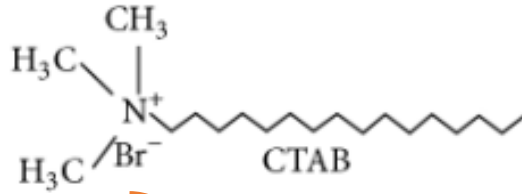


Celulosa bacteriana molida



PHBV

Elaboración de los films: matriz de PHBV y refuerzo celulósico



Disolución (CHCl_3) con reflujo y agitación



Preparación de los films (método de disolución/evaporación)



Ensayos: viscosimetría

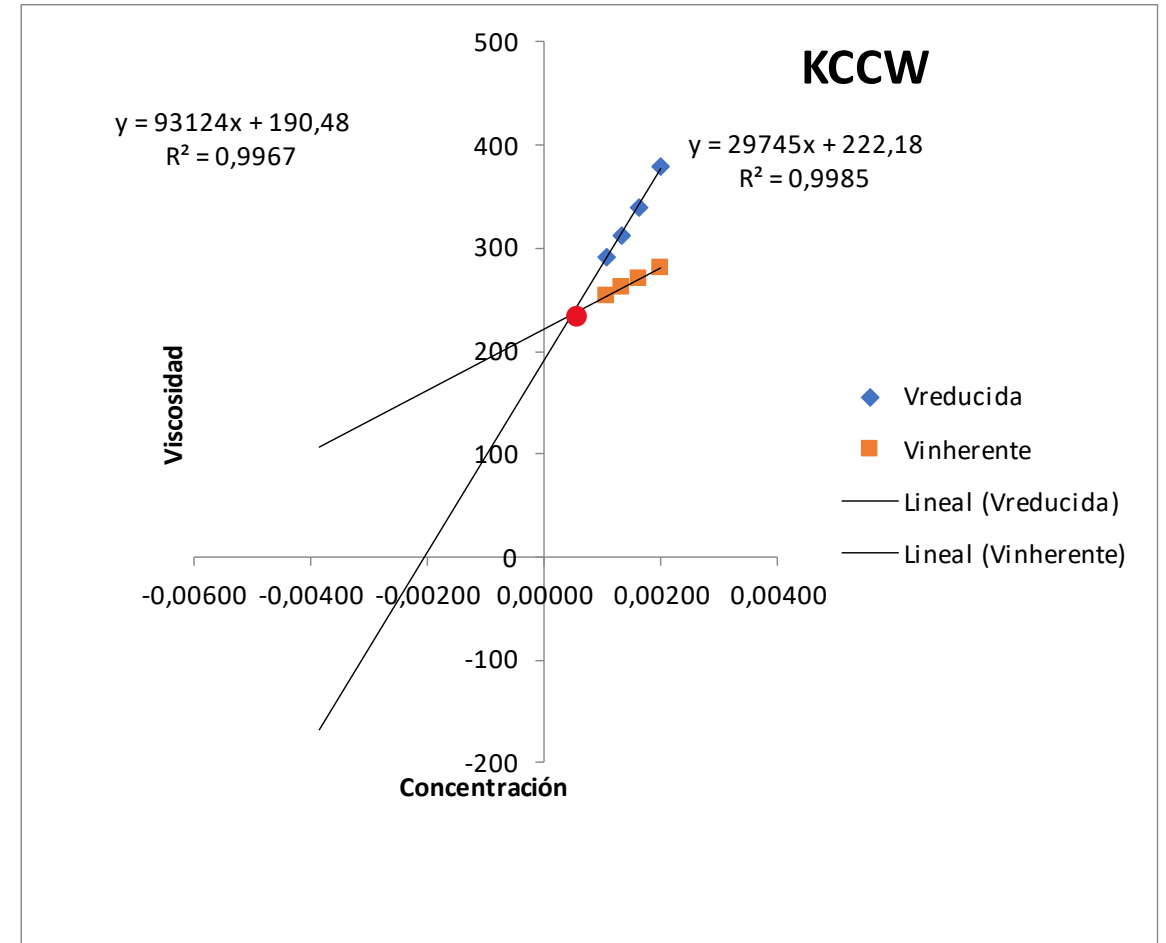
- TBAH/DMSO/H₂O + celulosa bacteriana.
- Medida de 5 tiempos para el disolvente y cada concentración.

$$C_2 = \frac{C_1 \cdot V_1}{V_2} = \frac{C_1 \cdot 13 \text{ mL}}{16 \text{ mL}}$$

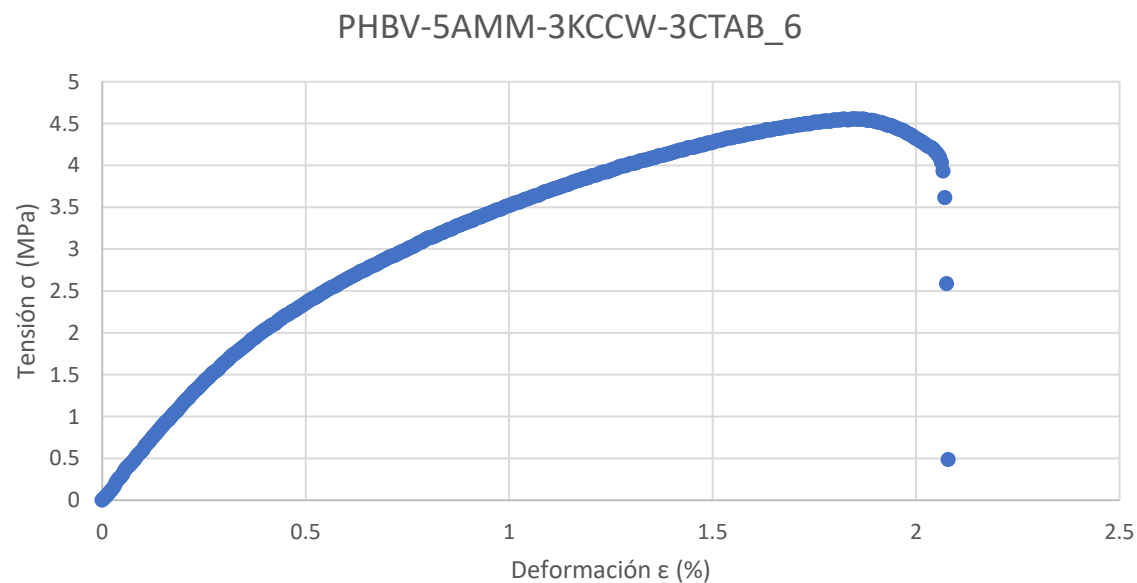
- Cálculo del peso molecular promedio viscoso.

$$[\eta] \text{ (}^{ml}/g\text{)} = KM^a$$

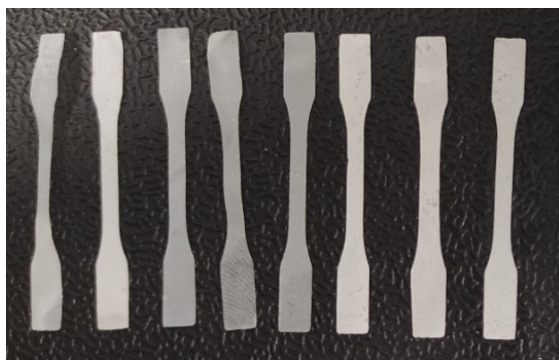
Ecuación Mark – Houwink - Sakurada



Ensayos: tracción

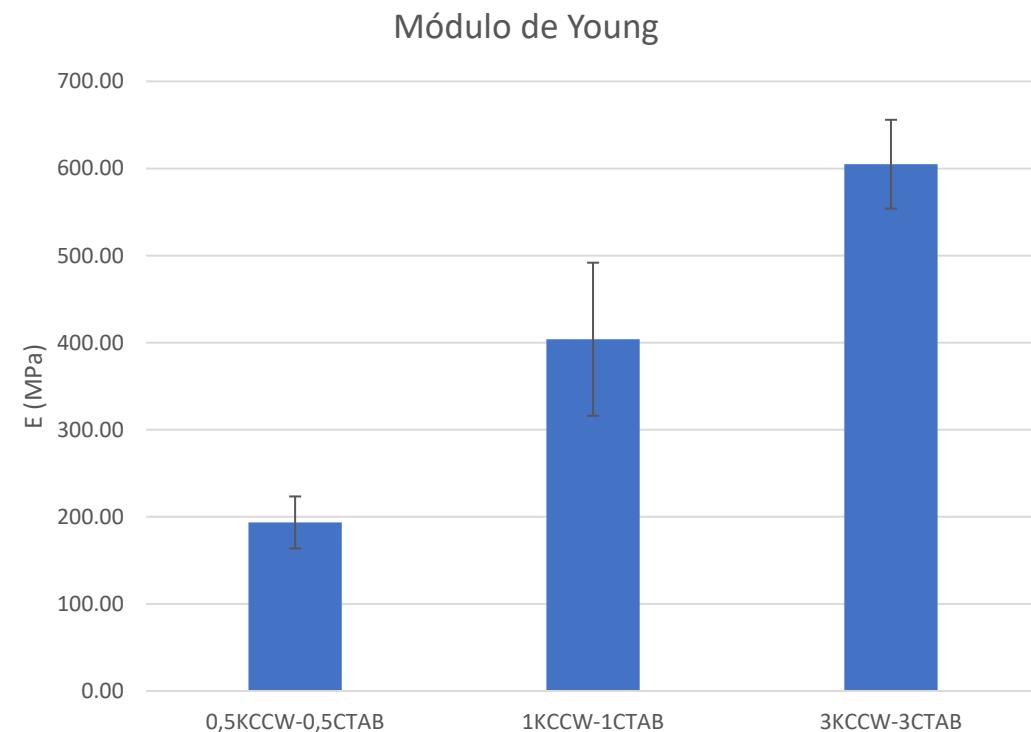


Gráfica tensión - deformación



Probetas

PHBV	Matriz del film
AMM	Plastificante
KCCW	Celulosa bacteriana
CTAB	Surfactante

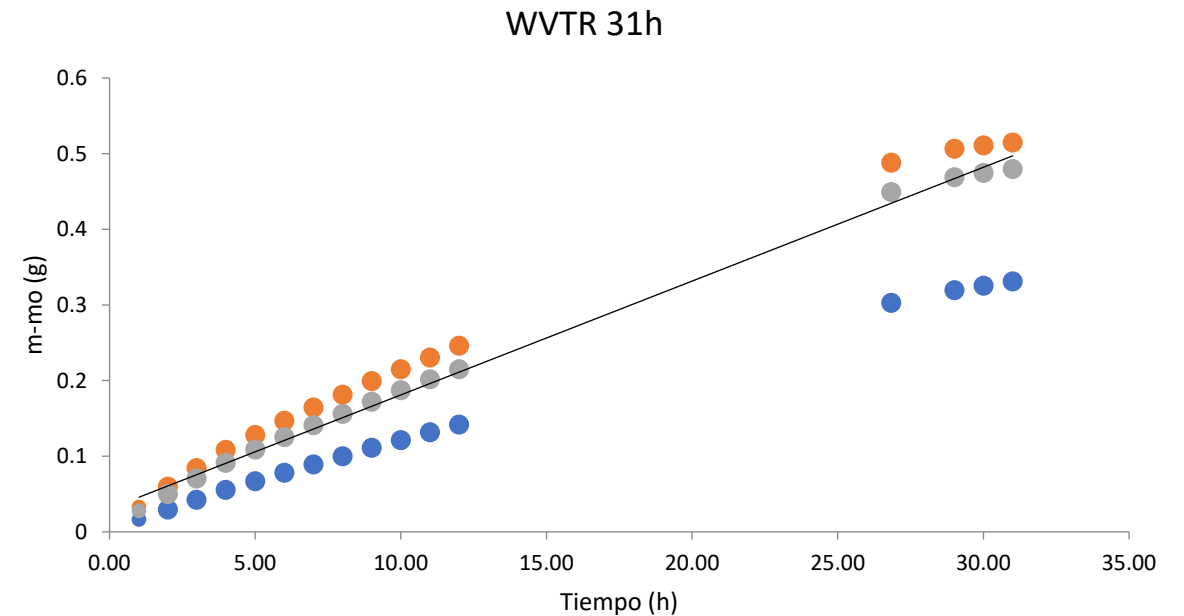
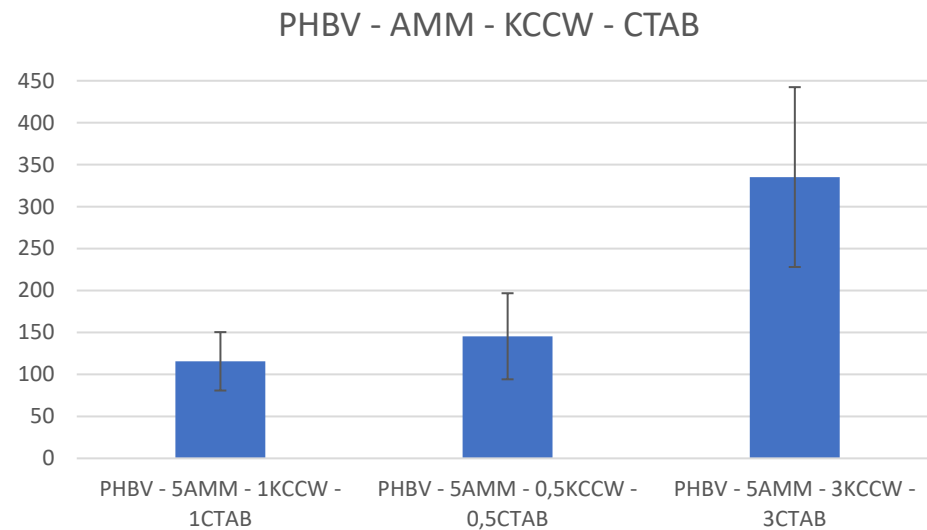


Comparación de los módulos de Young

Ensayos: permeabilidad al vapor de agua

- Ensayo realizado por triplicado para cada formulación.
- Medidas de temperatura, humedad y variación de masa cada hora.
- Cálculo del índice de permeabilidad normalizado.

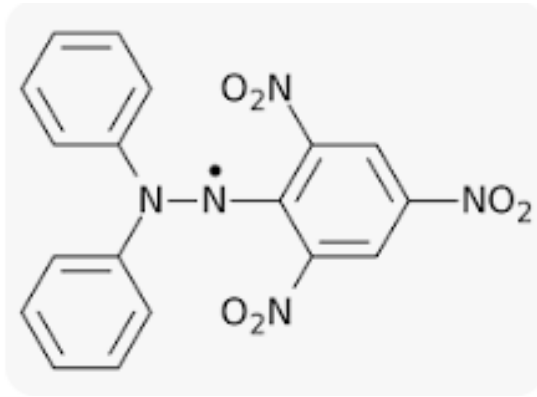
$$WVTR_n \left(\frac{g \cdot \mu m}{m^2 \cdot day} \right) = \frac{\Delta m \cdot e \cdot 24 \cdot 10^4}{t \cdot A \cdot 100}$$



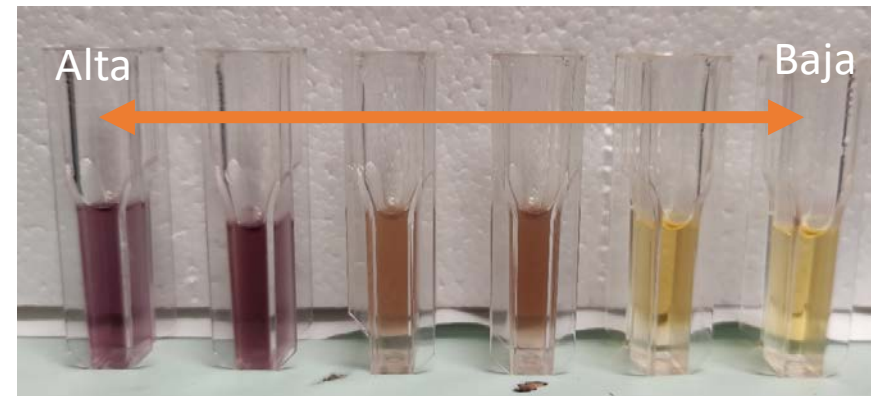
Variación de masa a lo largo de tiempo

Ensayos: migraciones/determinación de la capacidad antioxidante (DPPH)

- Dos probetas del film (15mmx15mm).
- Inmersión de las probetas en simulante alimentario, durante un periodo de 10 días a 40°C.
- Determinación de las propiedades antioxidantes.
- 900µl de simulante alimentario con 100µl de una disolución de DPPH en etanol.



Fórmula del DPPH



Variación de color debido a la actividad antioxidante



Cooperación al Desarrollo



FACULTAD DE
CIENCIAS QUÍMICAS



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



¡Muchas gracias por
vuestra atención!

m.solisl@alumnos.upm.es

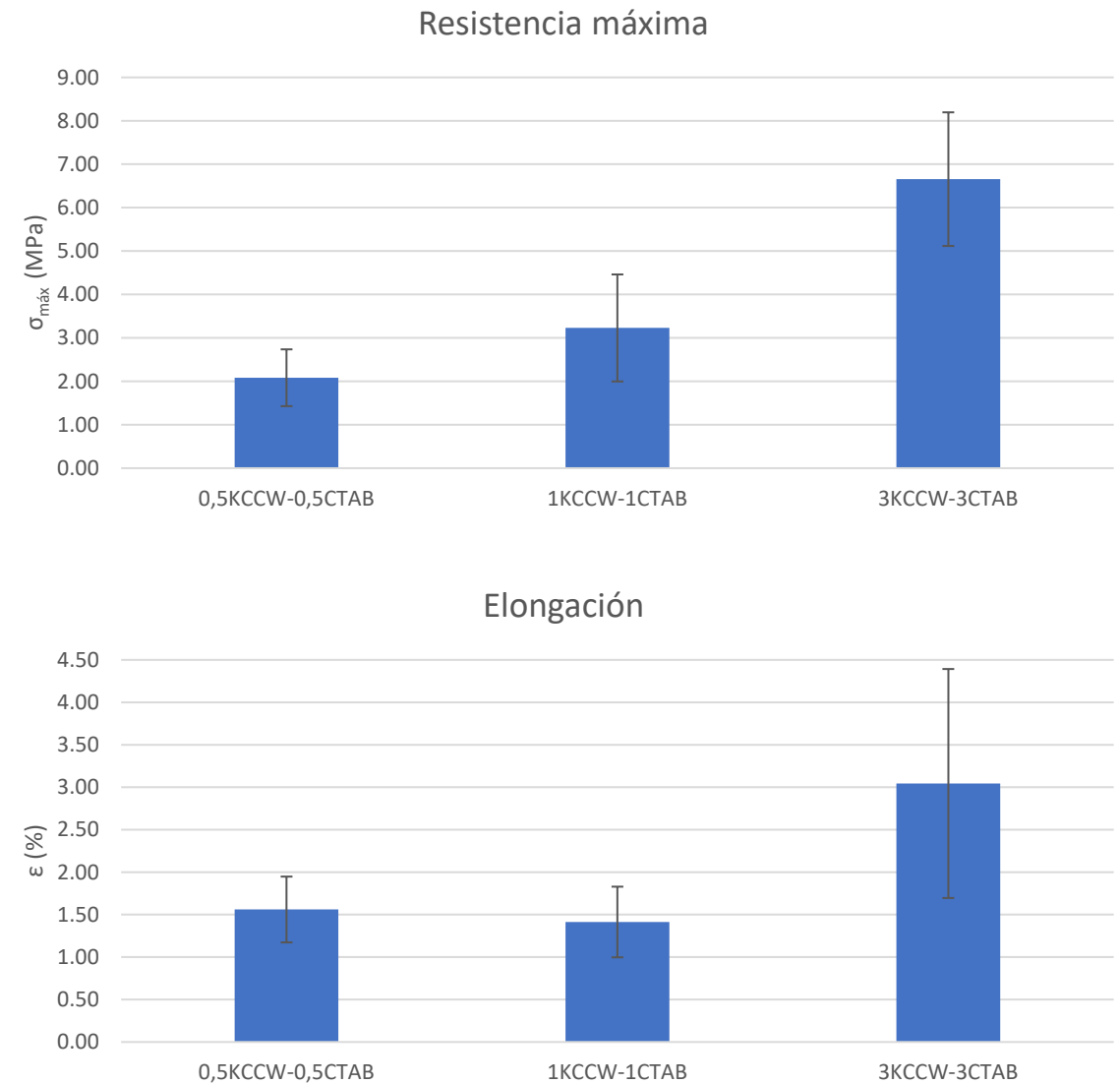
Agradecimientos:

- Comunidad EELISA “The Circular and Regenerative Campus”.
- Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN) - MCIN/AEI/10.13039/501100011033: (Proyectos: PID2021-123753NA-C32 y TED2021-129920A-C43).
- Comunidad de Madrid - Ayudas de Estímulo a la Investigación de Jóvenes Doctores de la UPM (APOYO-JOVENES-21-VUI9G6-56-I7GABQ).

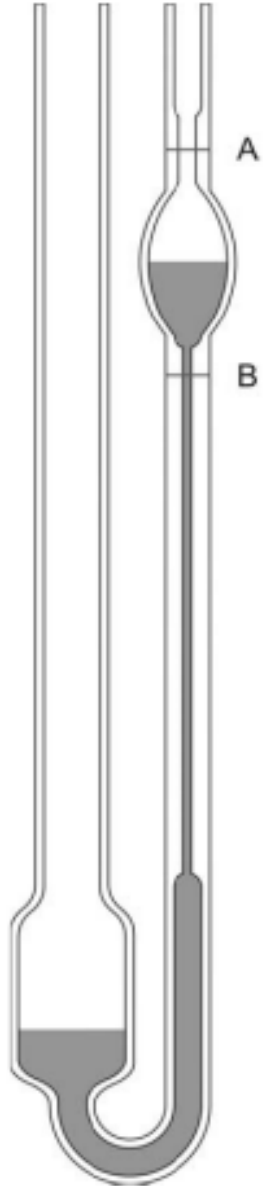
Datos

CC microcristalina	23836,00
KRN	101527,13
KColi	15018,74
KCCN	63893,70
KCCW	48351,63
KCN - ETSII	27147,39
KCW - ETSII	49202,22
KMN	109592,07
KMW	100710,36

Pesos moleculares (g/mol)



Datos



$$\eta_{sp} = \frac{t_1}{t_0} - 1$$

Relación entre la viscosidad y el tiempo.
 t_1 – tiempo de la muestra. t_0 – tiempo del disolvente.

Efecto de la
concentración
sobre la
viscosidad

$$\eta_{red} (ml/g) = \frac{\eta_{sp}}{c}$$

$$\eta_{inh} (ml/g) = \frac{\ln(\eta_{sp})}{c}$$

Relación entre
viscosidad y
concentración

$$\eta_{red} = [\eta] + k_H [\eta]^2 c$$

Ecuación de Huggins

$$\eta_{inh} = [\eta] + k_K [\eta]^2 c$$

Ecuación de Kraemer

$$[\eta] (ml/g) = KM^a$$

Ecuación Mark – Houwink - Sakurada