

Variación del comportamiento reológico en cizalla continúa según la fecha de preparación de un hidrogel

Servicio Ref.: CAR-190304
Informe Nº: 0012/19-T

Solicitado por: INSTITUTO GRIFOLS, S.A.

Dr. Jonathan Cailloux
Dr. Orlando Santana
Eng. Magali Klotz

Terrassa, 15-03-2019



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

INDEX

1. OBJETIVOS	3
2. MATERIALES	3
3. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	3
4. RESULTADOS.....	4
5. COMENTARIOS Y CONCLUSIONES.....	7

1. OBJETIVOS

- Determinar la curva reológica “*viscosidad en cizalla continua vs. velocidad de cizallamiento*” en distintas fechas previamente definidas por el cliente de 1 (un) tipo de hidrogel.
- Realizar una comparación de las características reológicas determinadas en las instalaciones del Centre Català del Plàstic (CCP) con ensayos anteriormente realizados y analizados en el CCP (**informes 0039/18-T; 0053/18-T; 0070/18-T; 0099/18-T y 0006/19-T**) y en un centro externo (C.E.)

2. MATERIALES

Se recibe del cliente 1 (una) muestra de 1 (un) tipo de hidrogel según la codificación siguiente:

- Alginato 5%

En la **Tabla 1** se especifica, en función de la fecha de análisis, el tipo de hidrogel recibido, la fecha de preparación de la muestra, el tipo de envase usado para el envío de la muestra, así como el volumen de muestreo recibido.

Tabla 1. *Materiales suministrados y fechas de análisis.*

<i>Fecha de análisis</i>	<i>Tipo de hidrogel</i>	<i>Fecha de preparación</i>	<i>Tipo de envase</i>	<i>Volumen recibido</i>
07/03/2019	Alginato 5%	06/03/2019	Frasco	10 mL

Esta muestra tras su preparación es conservada por el cliente a 2-8°C hasta el envío a nuestras instalaciones.

3. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Determinación de la viscosidad en cizalla continua

Se empleó un reómetro AR-G2 (TA Instruments) acoplado a una geometría de platos paralelos (40 mm) en modalidad de cizalla continua a una temperatura de $25 \pm 0,1$ °C. La distancia entre platos fue de 1 mm. Las determinaciones se llevaron a cabo aplicando un barrido de velocidades de cizallamiento desde 0.01 hasta 1000 s⁻¹.

El material fue caracterizado por triplicado. Cabe destacar que las condiciones experimentales usadas en esta caracterización fueron similares a las usadas por el centro externo.

4. RESULTADOS

La evolución de la dependencia de la viscosidad en cizalla continua correspondiente a las muestras de Alginato 5% está representada en la **Figura 1**.

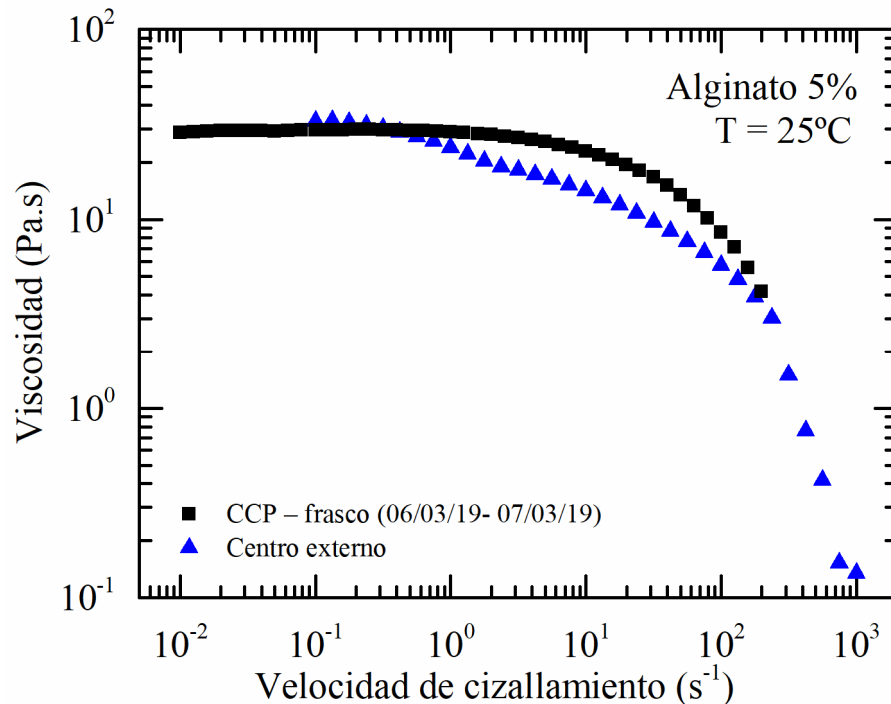


Figura 1. Viscosidad en cizalla continua del Alginato 5% preparado el 06/03/19 y analizado el 07/03/19.

En la **Figura 2**, se representan los porcentajes de diferencia en términos de viscosidad entre los datos experimentales suministrados por el C.E. y los valores obtenidos en el CCP según la fecha de análisis.

Un estudio comparativo de la evolución de la dependencia de la viscosidad en cizalla continua correspondiente a todos los lotes de Alginato 5% analizados desde el 17/01/18 (**informes 0039/18-T; 0053/18-T; 0070/18-T; 0099/18-T y 0006/19-T**) está realizado en la **Figura 3**.

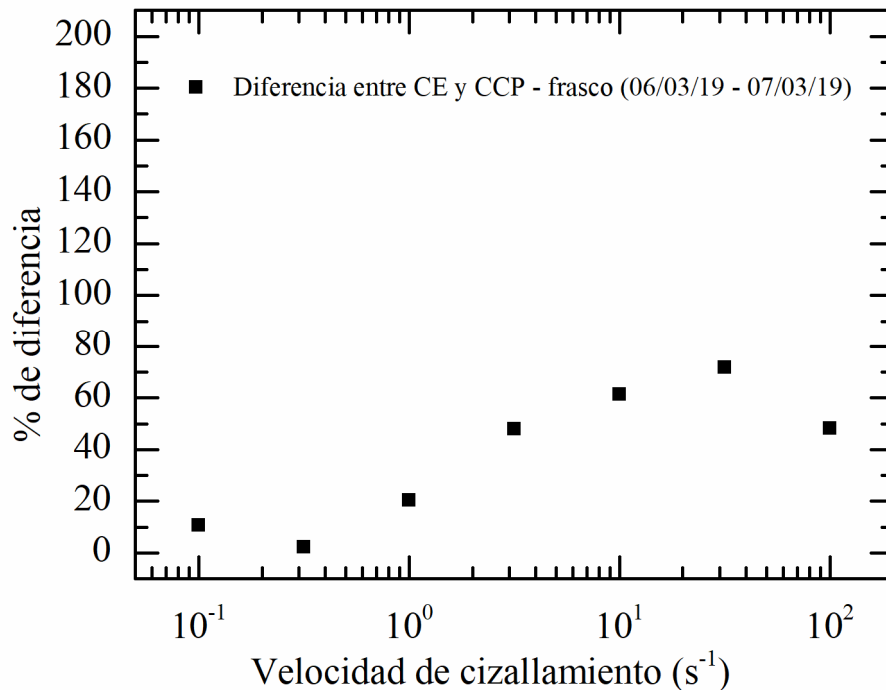


Figura 2. Porcentajes de diferencia absoluto en términos de viscosidad calculados entre los datos experimentales del C.E. y los valores obtenidos en el CCP.

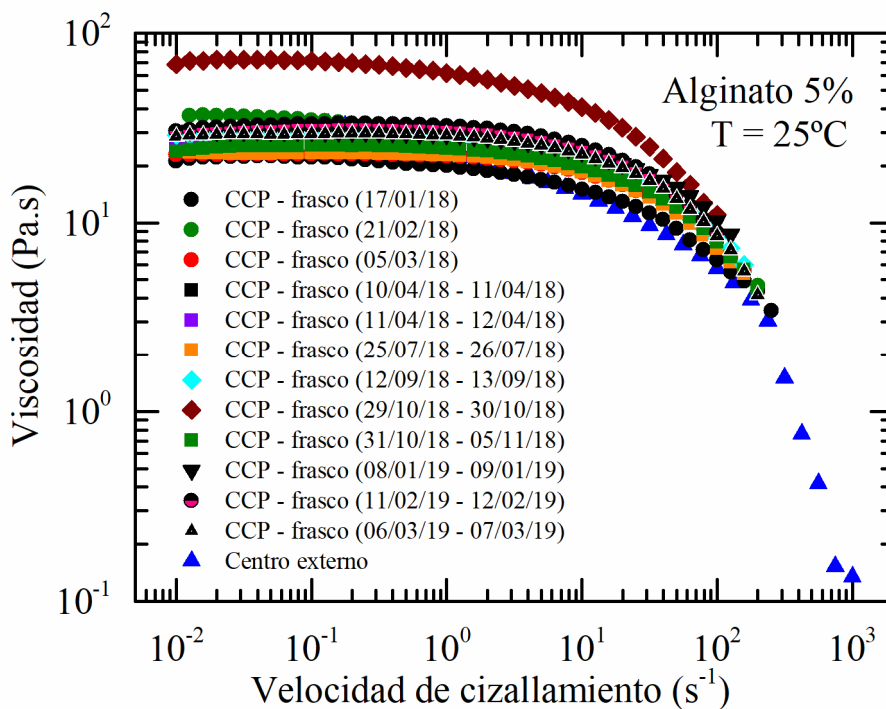


Figura 3. Comparación de la viscosidad en cizalla continua correspondiente a los lotes de Alginato 5% según la fecha de preparación.

Variación del comportamiento reológico en cizalla continua según la fecha de preparación de un hidrogel

Según la fecha de análisis de las muestras de Alginato 5%, los valores de viscosidad en cizalla continua a unas velocidades de cizallamiento específicas están reportados en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Valores de viscosidad (en Pa.s) a las velocidades de cizallamiento enumeradas. Respecto a los ensayos realizados en el CCP, la fecha de análisis está indicada entre paréntesis.

Alginato 5%	Velocidad de cizallamiento (s ⁻¹)					
	10 ⁻²	10 ⁻¹	10 ⁰	10 ¹	10 ²	2.10 ² **
CCP frasco (17/01/18)	21 ±1	21,7 ± 0,5	19,8 ±0,3	15.0 ±0,2	6,6 ±0,6	4,4 ±0,1
CCP frasco (21/02/18)	35,1 ±0,8	35 ±1	29,0 ±0,7	19,2 ±0,4	8.0 ±0,3	4,69 ±0,03
CCP frasco (05/03/18)	22,4 ±0,7	23,3 ±0,2	22,6 ±0,1	18,45 ±0,08	7,9 ±0,6	4,3 ±0,2
CCP frasco (10/04/18 - 11/04/18)	26,6 ±0,3	27,0 ±0,4	26,3 ±0,4	20,9 ±0,2	7,90 ±0,04	4,42
CCP frasco (11/04/18 - 12/04/18)	26 ±5	27 ±2	26 ±1	20,1 ±0,9	7,6 ±0,3	4,3 ±0,1
CCP frasco (25/07/18 - 26/07/18)	24 ±2	23,3 ±0,6	22,7 ±0,6	18,4 ±0,4	7,3 ±0,5	4,29 ±0,07
CCP frasco (12/09/18 - 13/09/18)	29,1 ±0,7	28,9 ±0,3	27,8 ±0,2	21,9 ±0,2	8,4 ±0,1	-
CCP frasco (29/10/18 - 30/10/18)	69 ±6	71,5 ±0,7	62 ±1	41 ±2	11,0 ±0,4	7,6 ±0,2
CCP frasco (31/10/18 - 05/11/18)	24 ±2	25,5 ±0,4	24,7 ±0,2	19,6 ±0,2	7,9 ±0,2	4,32 ±0,04
CCP frasco (08/01/19 - 09/01/19)	31 ±1	30,26 ±0,07	28,9 ±0,2	22,61 ±0,09	8,6 ±0,3	-
CCP frasco (11/02/19 - 12/02/19)	30 ±1	33,3 ±0,5	32,6 ±0,6	25,4 ±0,4	8,9 ±0,3	-
CCP frasco (06/03/19 - 07/03/19)	28,6 ±0,5	29,4 ±0,4	28,8 ±0,3	22,8 ±0,2	8,5 ±0,3	4,2 ±0,5
C.E. *	-	32,89	23,93	14,12	5,736	-

*C.E.: centro externo

** El material "Alginato 5%" solo se pudo caracterizar hasta una velocidad de cizallamiento de aproximadamente 200 s⁻¹ ya que, a mayores velocidades, la muestra tendía a salir del espacio de medición debido a la fuerza centrífuga.

5. COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

Los resultados sugieren que el lote de Alginato 5% preparado el 06/03/19 y analizado el 07/03/19 presenta la misma dependencia de la viscosidad en función de la velocidad de cizallamiento que los otros lotes previamente analizados (excepto los preparados el 21/02/18 y el 29/10/18). Es decir, presenta un amplio rango aparentemente Newtoniano previo al inicio del comportamiento pseudoplástico (véase **Figura 3**).



Dr. Jonathan Cailloux
CCP

Dr. Orlando Santana
CCP

Eng. Magali Klotz
CCP