

# OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MEMBRANAS HÍBRIDAS pH RESPONSIVAS: ESTUDIOS DE LA CINÉTICA DE HINCHAMIENTO

Borgeaud Mariana<sup>1</sup>, Belluzo Soledad<sup>1</sup> y Oberti Tamara<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA), Fac. de Ciencias Exactas, UNLP - CONICET, La Plata, Argentina.  
maru.borgeaud@gmail.com; solebelluzo@inifta.unlp.edu.ar; toberti@inifta.unlp.edu.ar

## Introducción

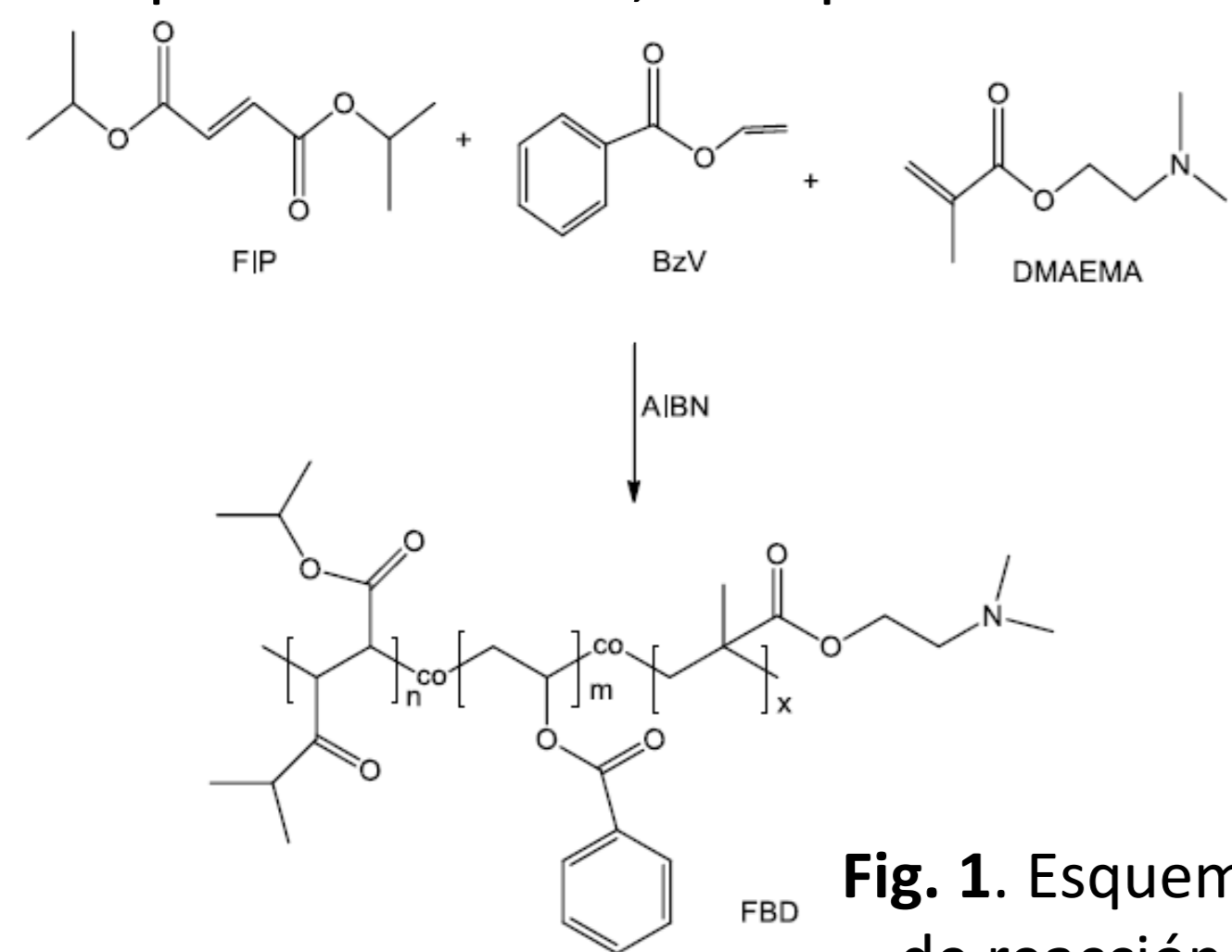
Los materiales denominados inteligentes poseen la capacidad de responder en presencia de algún estímulo (pH, temperatura, etc), variando su forma o propiedades. Entre las aplicaciones para éstos materiales se encuentran nanomedicina, aplicaciones ambientales o liberación de drogas. En este último caso, los materiales pH responsivos son de gran interés para liberación controlada de fármacos, ya que pueden responder en un entorno fisiológico liberando los compuestos activos necesarios.

## Objetivo

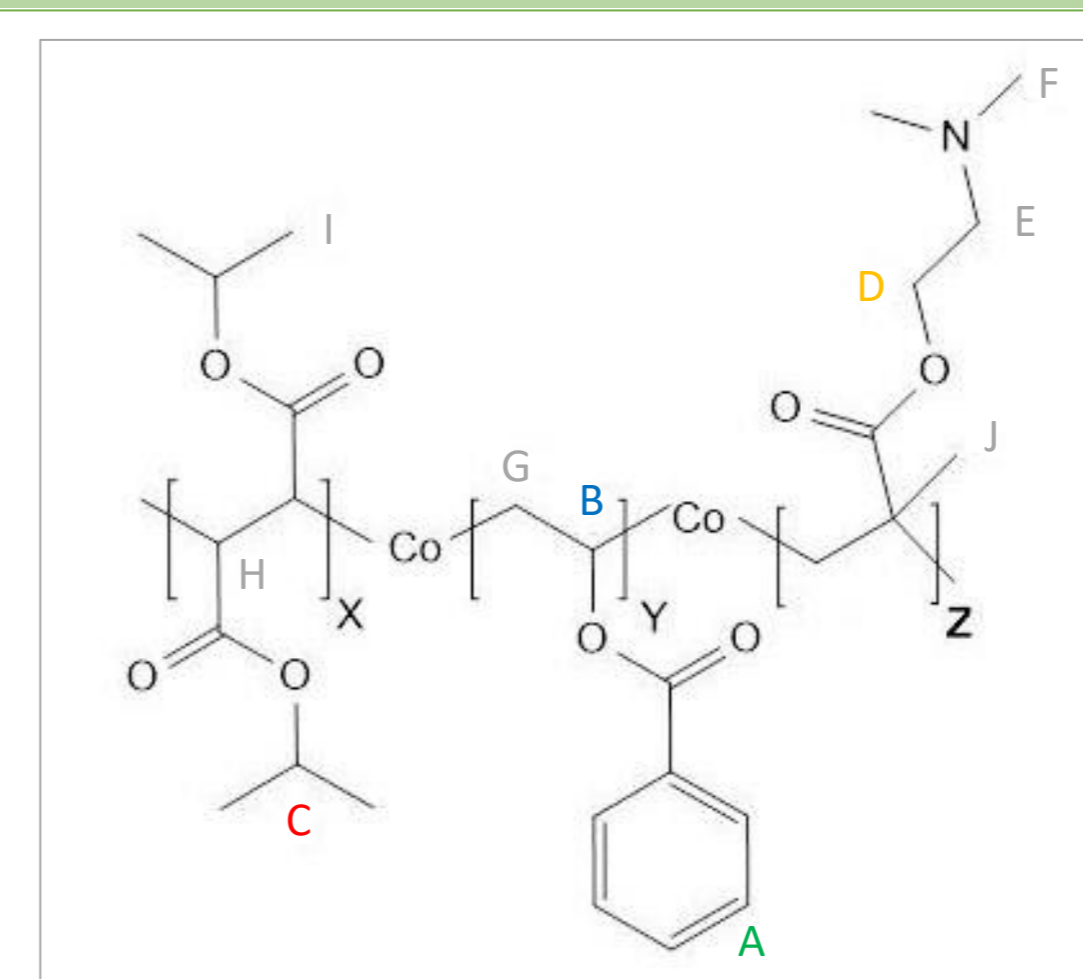
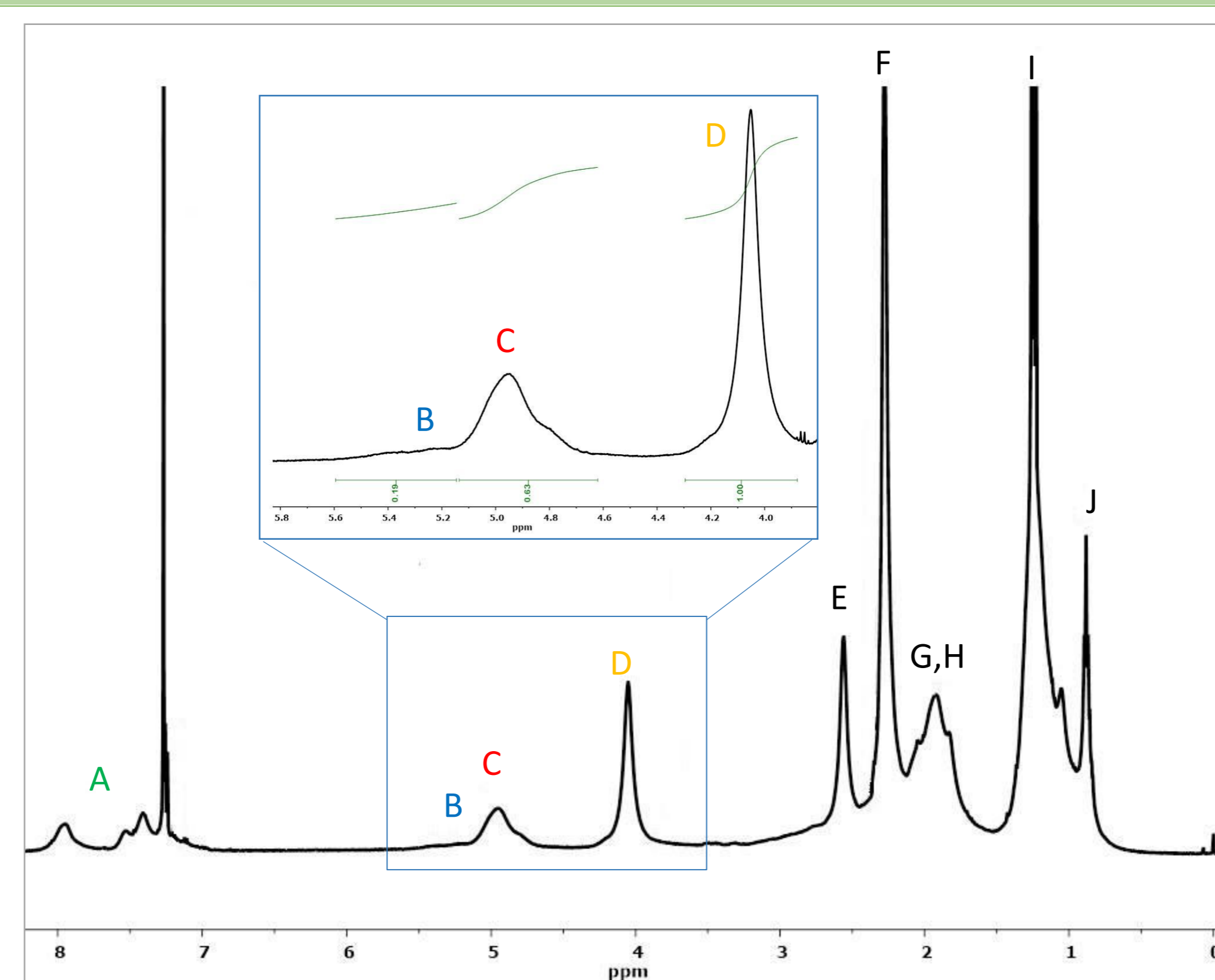
Se buscó obtener membranas pH responsivas, a partir de entrecruzamiento físico de un copolímero sintético (FBD), un polímero natural (Quitosano) y un entrecruzante (ácido succínico). Para ello, se sintetizó y caracterizó un terpolímero a partir de Fumarato de isopropilo, benzoato de vinilo y metacrilato de dimetilaminoetilo. Luego se obtuvieron membranas por "solvent casting" y finalmente, se evaluó el comportamiento de hinchamiento de los materiales obtenidos.

## Síntesis del terpolímero

Polimerización convencional radicalaria; atmósfera de vacío; monómeros: Fumarato de diisopropilo (FIP), benzoato de vinilo (BzV) y metacrilato de dimetilaminoetilo (DMAEMA); solvente: THF; iniciador: AIBN; Temperatura: 60 °C; tiempo: 16 h.



## Caracterización del terpolímero



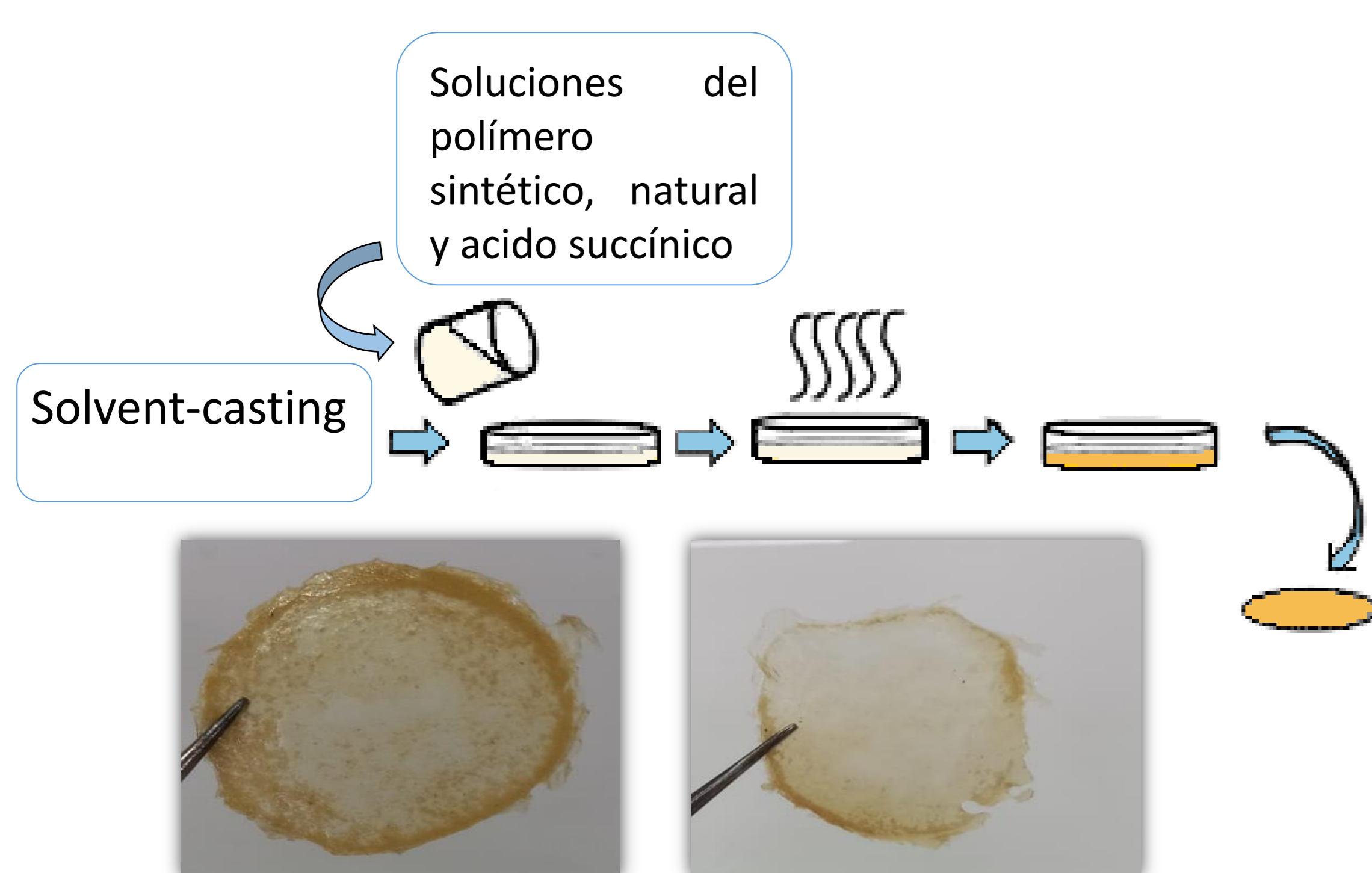
$\bar{M}_w$	7400 g/mol
IP	1,4

**Tabla 1.** Valor del peso molecular promedio en peso e índice de polidispersidad del FBD.

Fraciones molares de los monómeros	FIP	BzV	DMAEMA
$f_i$	0,60	0,20	0,20
$F_i$	0,31	0,19	0,50

**Tabla 2.** Valores de las fracciones molares de los monómeros en la mezcla inicial ( $f_i$ ) y el copolímero sintético ( $F_i$ )

## Obtención de membranas

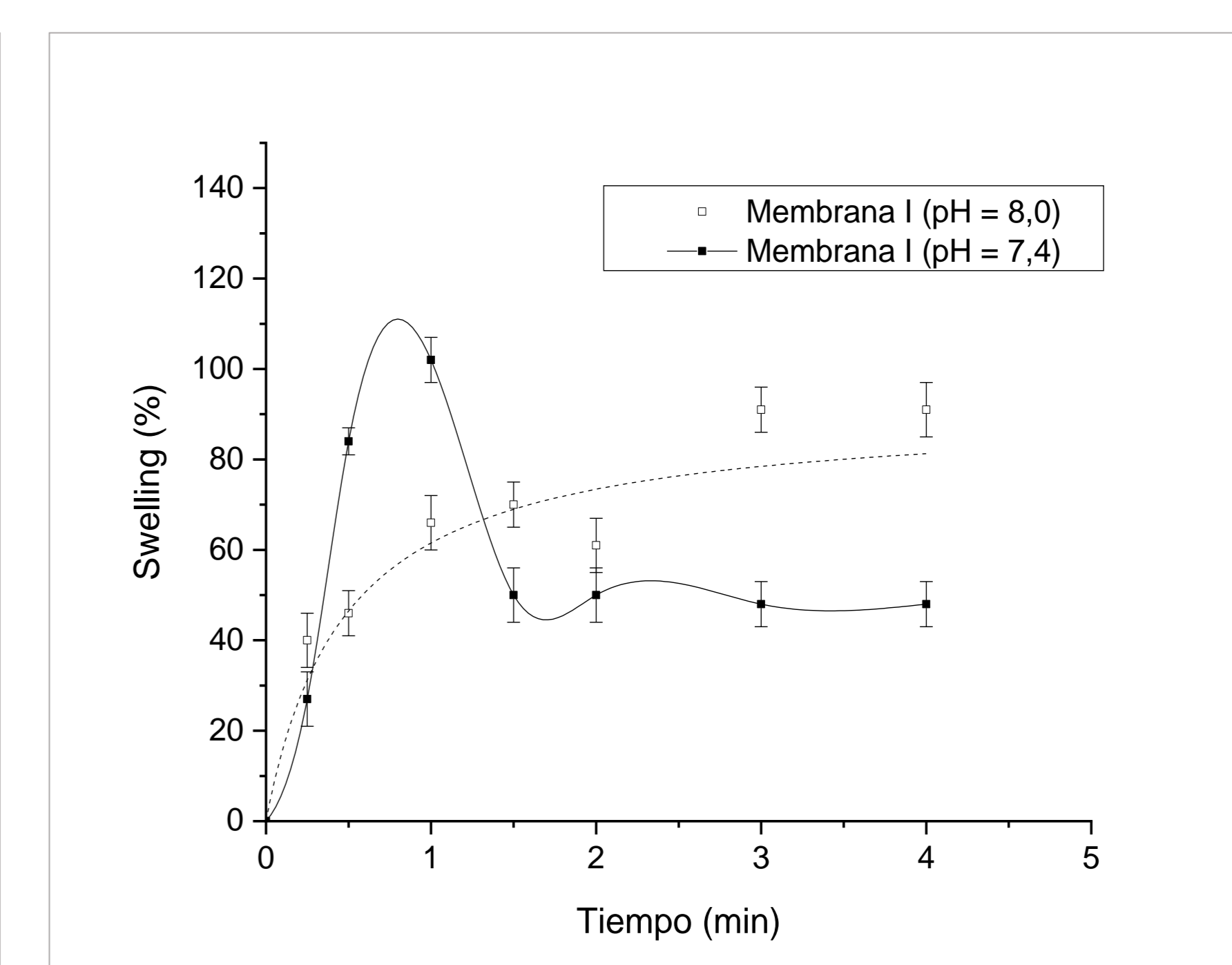
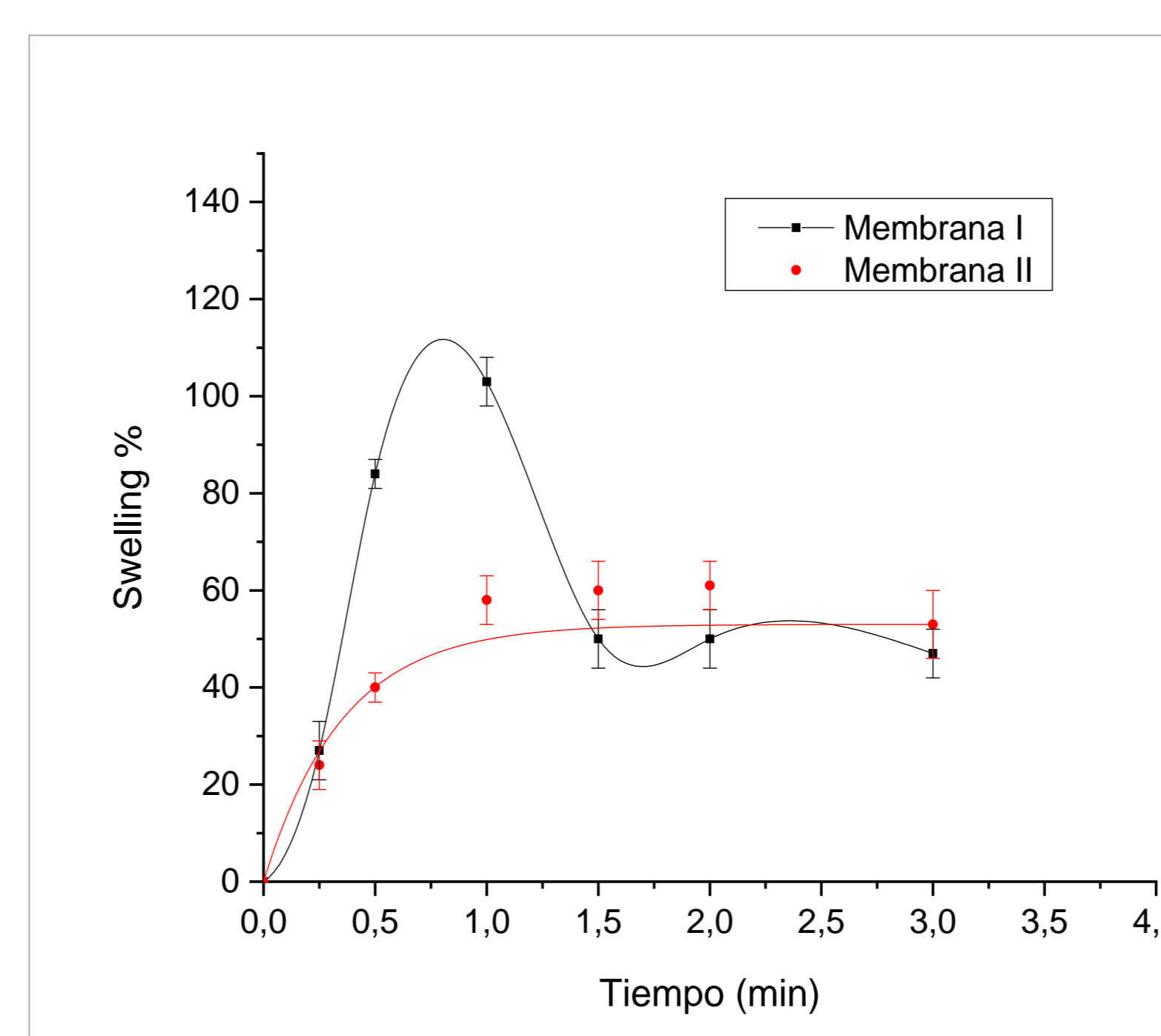


Membranas	FBD*	Q*	Ácido succínico**
Membrana I	2	1	2
Membrana II	2	1	1

\* % en masa. \*\* % en masa en relación con los polímeros.

**Tabla 3.** Relación de composición de FBD, Q y ácido succínico utilizada en las distintas preparaciones.

## Estudio del hinchamiento



**Fig. 6.** Efecto del porcentaje de entrecruzante en el comportamiento de swelling de las membranas I y II.

**Fig. 7.** Efecto del pH en el comportamiento de swelling de las membranas I.

El efecto de *overshooting* puede asociarse con un reacomodamiento interno de las cadenas en la matriz polimérica debido a los sitios de unión iónicos que presentan las membranas. En la Figura 6 se observa que la membrana con mayor cantidad de entrecruzante (I) presenta dicho efecto, mientras que la membrana con menos cantidad de entrecruzante (II) no lo presenta. En la Figura 7 la variación en los sitios de unión se obtiene trabajando por encima del valor de pKa de uno de los componentes (DMAEMA), produciendo la disminución de los mismos y resultando en un efecto de *overshooting* mucho menor que el obtenido a pH 7,4.

## Conclusión

Se logró la síntesis de membranas pH responsivas mediante la combinación de poli(fumarato de diisopropilo-co-benzoato de vinilo-co-metacrilato de dimetilaminoetilo) (FBD), Quitosano (Q) y ácido succínico, en diferentes relaciones. Se analizó la cinética de hinchamiento para las distintas membranas obtenidas, encontrando un proceso de *overshooting*, debido al reacomodamiento de la estructura interna del material; se pudo corroborar que este proceso se ve modificado por el contenido de agente entrecruzante y que desaparece cuando se aumenta el pH.